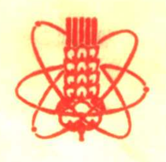
十万个为什么

SHI WAN GE WEISHENME



17



统一书号: R13171·175
定　价: 0.46 元



十万个为什么

上海人民出版社



17

·军事·

十万个为什么（17）
上海人民出版社出版
（上海绍兴路5号）
新华书店上海发行所发行　上海中华印刷厂印刷
开本787×1092　1/32　印张8.5　字数129,000
1976年9月第1版　1976年9月第1次印刷
统一书号：R13171·175　　定价：0.46元

毛主席语录

全党都要注重战争，学习军事，准备打仗。

武器是战争的重要的因素，但不是决定的因素，决定的因素是人不是物。

深挖洞，广积粮，不称霸。

出版说明

《十万个为什么》这套书，是在两个阶级两条路线的斗争中出版、修订的。当这套书在一九六二年开始出版的时候，受到刘少奇反革命的修正主义路线的干扰和破坏，在"知识性"、"趣味性"的幌子下，塞进了大量的封、资、修的内容。无产阶级文化大革命中，广大工农兵群众和红卫兵红小兵小将们，对这套书中的错误进行了严肃的批判。在开展革命大批判的基础上，我们着手了对这套书的修订工作。

修订工作是请工农兵、革命干部、革命知识分子共同参加的，有的单位还成立了由工农兵参加的三结合修订小组。在修订中，大家明确了出版这套书的目的，是要以阶级斗争为纲，以辩证唯物主义和历史唯物主义为指导，普及科学知识，帮助广大工农兵群众和青少年正确认识自然界的客观规律，自觉地进行改造自然和改造社会的斗争。为了达到这样的目的，在修订中大家注意了无产阶级政治挂帅，注意了走群众路线，注意了理论和实践相结合，注意了革命性和科学性的统一。经过修订，三分之一的内容是新增加的，三分之二的题目虽然是旧版原有的，但内容已进行了重大修改，有的已重新编写。从一九七〇年以来，经过修订的十四册，已经全部出版，修订工作告一段落。

从十五册开始，完全是新编的内容。随着无产阶级专政下继续革命的深入发展，随着社会主义革命和建设的不断胜利，随着我国科学事业的繁荣，这套书还将继续编下去。请各有关方面继续给予大力支持。

由于我们的政治思想水平和专业水平的限制，在修订和编写中，一定会有不少缺点和错误，热诚希望同志们批评指正。

上海人民出版社

一九七六年四月

目 录

为什么要学习军事 · 1

武器是怎样发展起来的 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 3

为什么步枪是杀伤单个敌人的有效武器 · · · · · · · · 8

为什么冲锋枪是近战歼敌的优良武器 · · · · · · · · · 10

为什么微声冲锋枪发射时声音很小 · · · · · · · · · · 12

指挥员和特种兵为什么要使用手枪 · · · · · · · · · · 14

为什么轻机枪要由两人操作 · · · · · · · · · · · · · · 15

为什么重机枪要有备用枪管 · · · · · · · · · · · · · · 17

为什么喷火器能喷火 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 19

为什么子弹头能飞出枪膛 · · · · · · · · · · · · · · · 21

为什么弹道是弯曲的 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 23

为什么弹头的头部尖而长 · · · · · · · · · · · · · · · 25

为什么子弹头里要灌铅 · · · · · · · · · · · · · · · · 27

为什么有些枪弹“戴”不同颜色的“帽子” · · · · · · · · 29

为什么子弹头的直径比枪的口径还大 · · · · · · · · · 31

为什么底火被击针一触即发 · · · · · · · · · · · · · · 33

为什么枪炮的寿命是很短的 · · · · · · · · · · · · · · 34

为什么“神枪手”发射的子弹，也不能连续打在
一点上……36
为什么气温、气压、湿度和阳光都会影响射击精度……37
为什么对运动目标射击要有提前量……40
为什么喷火器的火道与枪炮的弹道形状不完全
一样……42
射击时为什么枪托要紧抵肩窝……44
200米内射击不定表尺行吗……46
为什么击发时不能猛扣扳机……48
为什么自动武器能够连续射击……49
为什么瞄准基线长的武器，射击精度好……51
为什么要规定武器的有效射程……53
为什么要试枪……55
为什么射击预习时要装教练弹……57
为什么打空包弹不准对人……59
为什么枪膛内堵有异物时，不准射击……60
冬天武器带到暖室内为什么会“出汗”……62
轻武器射击后为什么要及时擦拭……63
擦拭枪膛时为什么要戴枪口罩……65
为什么要爱护瞄准具……67
为什么武器受潮后不能用火烤或曝晒……69
子弹为什么不能涂油或用报纸包……71

为什么弹药受潮后不能曝晒 …… 73
为什么照明弹能照明 …… 75
为什么发烟弹能发烟 …… 78
为什么曳光弹会发光 …… 80
为什么信号弹有各种各样的颜色 …… 81
为什么有的炮弹也能做宣传工作 …… 84
为什么燃烧弹能起火 …… 85
为什么穿甲弹能穿甲 …… 87
现代火炮有哪些种类 …… 89
什么是炮兵的“眼睛”和“耳朵” …… 93
为什么加农炮比其他火炮打得远 …… 95
为什么榴弹炮既能平射又能曲射 …… 97
82毫米迫击炮为什么炮小作用大 …… 99
为什么迫击炮能消灭遮蔽物后面的目标 …… 102
为什么迫击炮的尾部有一块圆圆的铁座钣 …… 104
为什么迫击炮弹的外径要小于炮的口径 …… 105
为什么无座力炮没有后座力 …… 108
火箭炮弹飞行时，为什么弹尾拖一支火把 …… 110
高射炮是怎样打飞机的 …… 112
为什么高射炮弹没击中目标也会爆炸 …… 114
为什么大、小口径高射炮要混合使用 …… 117
高射炮弹在上空爆炸时，为什么非作战人员要

荫蔽…………………………118
什么是自行火炮…………………………120
为什么有些炮弹弹丸上要扎"铜腰带"…………122
炮兵为什么能对炮阵地看不到的目标射击……123
为什么同样的炮弹爆炸时，杀伤力不一样……125
为什么会产生跳弹…………………………128
为什么火炮的身管前细后粗………………131
为什么有些火炮炮身前端开"窗户"…………133
为什么有些火炮射击时，炮身一缩一伸……135
开炮时，为什么炮口会喷吐强烈的火焰……137
为什么打炮要遵守规定的发射速度…………138
为什么火炮不用充气式轮胎………………139
为什么在行军中，火炮要遵守规定的行驶速度…141
为什么火炮的瞄准具上要装水准器…………143
为什么下大雨时，有的炮弹引信要戴"帽子"…145
为什么对射击后的未炸炮弹不许乱动………146
为什么炸药和雷管要分开保管………………148
为什么地雷的种类这么多…………………150
为什么有的地雷能在空中爆炸……………153
为什么探雷器能探雷………………………155
为什么堑壕、交通壕一般不挖成直线形……158
为什么具有一定厚度和密度的遮障能反雷达…160

为什么射击工事的射孔要筑成八字形……162
渡河前为什么要测量流速……163
为什么要进行伪装……166
怎样通过敌铁丝网障碍物……168
为什么投弹时要掌握好投射角……171
为什么投出的手榴弹会出现“哑弹”……173
为什么刺杀时前进或后退，两脚不能离地过高……174
为什么刺杀时要做到“三力合一”……176
在防刺时为什么防枪动作不要过大……178
什么是坦克……180
什么是装甲输送车……183
为什么说，坦克是矛盾二者结合为一的武器……185
为什么坦克的炮塔要做成流线型……188
坦克的炮塔上为什么要安装一根金属杆……190
坦克为什么要用履带“铁脚板”……193
坦克兵为什么要戴坦克帽……195
为什么坦克能通过高压电网……198
为什么坦克能在夜暗中行驶……199
为什么坦克能原地转向……202
水陆两用坦克为什么能在水上行驶……203
坦克能在水下行驶吗……205
为什么在坦克内能观察到车外的景象……207

坦克在行进间射击，为什么能较准确地命中目标 · · 209
为什么打敌纵队行进的坦克，一般采取“砍头”、
“截尾”、“打中间” · 212
为什么反坦克要实行“打”、“炸”、“阻”相结合 · · · · 215
反坦克火箭筒为什么能击毁敌坦克 · · · · · · · · · 217
为什么长途行军脚上会打泡 · · · · · · · · · · · · 220
为什么行军时要派尖兵 · · · · · · · · · · · · · · · 222
为什么行军中要传递口令 · · · · · · · · · · · · · · 224
夜间行军怎样辨别方位 · · · · · · · · · · · · · · · 226
为什么夜间行军要避开河流和高处 · · · · · · · · · 229
露天宿营时应注意些什么 · · · · · · · · · · · · · · 231
为什么要利用地形、地物 · · · · · · · · · · · · · · 232
为什么要选择方位物 · · · · · · · · · · · · · · · · 235
为什么观察位置要避开独立明显的物体 · · · · · · · 237
飞机轰炸扫射时，为什么汽车急开急停可以减少
或避免杀伤 · 239
炸弹在附近落下时，为什么卧倒就可避免或减少
杀伤 · 241
为什么在开阔地遇到原子弹爆炸时，要背向爆心
卧倒 · 243
毒剂都有气味吗 · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 246
为什么敌人的化学武器并没有什么可怕 · · · · · · · 248

为什么“光气”中毒，急救时不能做人工呼吸…… 251
为什么半球形的射击工事能抗冲击波…… 253

为什么要学习军事？

在我们祖国辽阔的土地上，东风劲吹，遍地阳光。经过无产阶级文化大革命战斗洗礼的广大民兵，遵循伟大领袖毛主席关于**“全党都要注重战争，学习军事，准备打仗”**的教导，实行劳武结合，积极地开展军训活动，苦练杀敌本领，练兵场上，呈现出一派龙腾虎跃的杀敌练兵的景象。这正是：**“飒爽英姿五尺枪，曙光初照演兵场。中华儿女多奇志，不爱红装爱武装。”**

实行全民皆兵，普及军事知识，是毛主席人民战争思想的体现。民兵在我国历次革命战争中，发挥了重大作用。

早在1927年第二次国内革命战争中，毛主席亲自率领“秋收起义”的工农武装到了井岗山，开创了第一个革命根据地。同时，又把当地不脱离生产的农民组成赤卫队。在抗日战争时期，民兵作战20多万次，消灭敌人几十万；在解放战争中，作战11万次，打死打伤敌人20多万。此外，还担任前运后送，破坏敌人交通，袭击敌人后方，有力地配合正规军作战。全国解放以后，民兵在社会主义革命和社会



主义建设、巩固国防上起了巨大作用，特别是经过无产阶级文化大革命和批林批孔运动的锻炼，全国亿万民兵认真学习马列主义、毛泽东思想，批判资产阶级，批判刘少奇、林彪和邓小平反革命的修正主义路线，阶级斗争、路线斗争和无产阶级专政下继续革命的觉悟有了很大提高。他们刻苦钻研军事技术，苦练杀敌本领，在加强无产阶级专政，防止资本主义复辟的斗争中，显示了巨大的威力。

当前，两个超级大国，为了争夺世界霸权，他们口头上喊“缓和”，背地里却都在疯狂地扩军备战，妄图挑起新的世界大战。对此，我们决不能掉以轻心，丧失警惕。在未来反击帝、修、反侵略，保卫社会主义祖国的革命战争中，我们对付侵略者的最好办法，还是动员人民群众，实行全民皆兵，进行人民战争。因此，使**“军事知识的通俗化，成为迫切的任务”**。

“思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。”学习

军事，最重要的是要以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，认真学习毛主席的军事思想，继承和发扬我党、我军的光荣传统，加强组织纪律性。练兵项目应以练射击、投弹、刺杀，学会游泳，学会打飞机、打坦克为主，兼学战术，特别要重视近战、夜战训练。严格训练，严格要求，从实战需要出发，积极地开展"**官教兵，兵教官，兵教兵**"的群众性练兵运动。这样，一旦战争来了，我们就能八亿人民八亿兵，万里江山万里营，把敢于来犯的侵略者，埋葬在人民战争的汪洋大海之中。

武器是怎样发展起来的？

古时候，工具和武器是不分的。人们利用稍经加工的石块和树木，制成石刀、石斧、石锥和木棍等简单工具，从事劳动、采集果实和抵御野兽的侵袭等。可是，自从原始公社解体，人类进入有私有财产和有阶级社会以后，战争的序幕就揭开了。武器就作为战争的特殊工具与生产工具分了家。

伟大导师恩格斯教导我

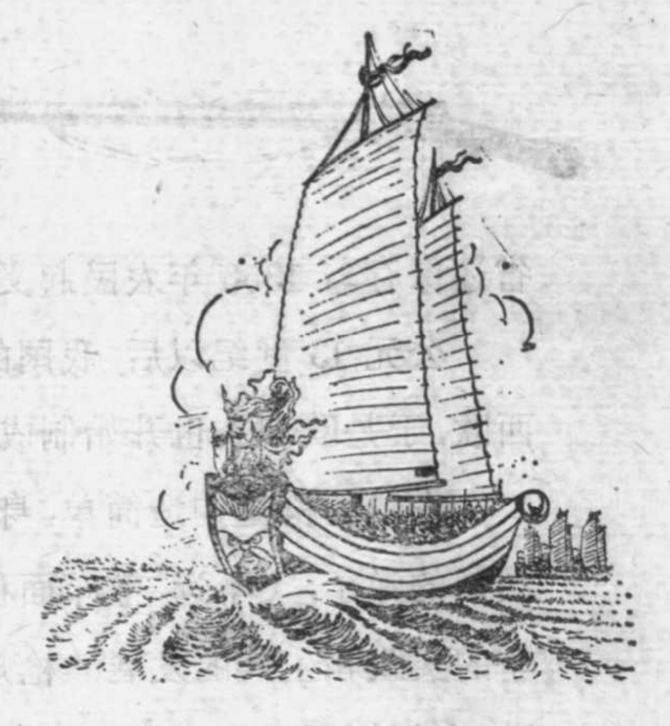
伟大导师恩格斯教导我

们："**科学的发生和发展一开始就是由生产决定的**"，而武器的出现和发展，又总是与人类社

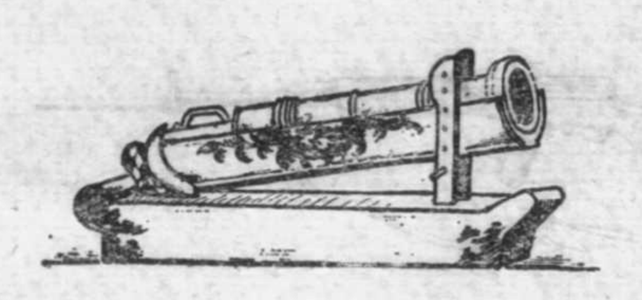


抛石机

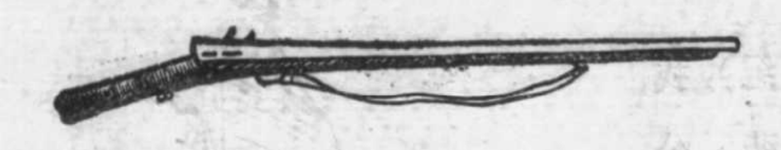
唐朝时(公元9世纪),我国劳动人民发明了火药。公元 10 世纪时,军事上已使用了火药火箭。到了宋朝,王安石变法之后,法家路线推动了火药技术的迅速发展。公元 1083 年,驻扎在兰州的宋朝军队与西夏作战,一次就领过 25 万支火箭,可见,当时火药生产规模是很可观的了。



火药在军事上的应用,揭开了武器发展史上的新篇章。火药武器的最初形式,是用火药火箭或把火药包起来用抛石机弹射出去烧杀敌人。公元 1231 年,宋朝人发明了"霹雳炮"和"震天雷",这是一种充有火药、备有导火索的铁器,可用投射器射出,爆炸威力很大,它是火炮的鼻祖。人们根据战争的需要,相继又制成了"火枪"和"突火枪",就是把火药和弹子装在竹筒里来杀伤敌人。公元 1259 年,在抗击金兵时,这种枪发挥了很大的作用。它是现代枪械的祖师爷。



管形武器的发明,是武器发展史上一大飞跃。到了元朝,我国已能用青铜或生铁铸造火炮,元末各地



农民起义军都能制作这种火炮。现在浙江省还保存着 1356 年农民起义时所用的两尊火炮。

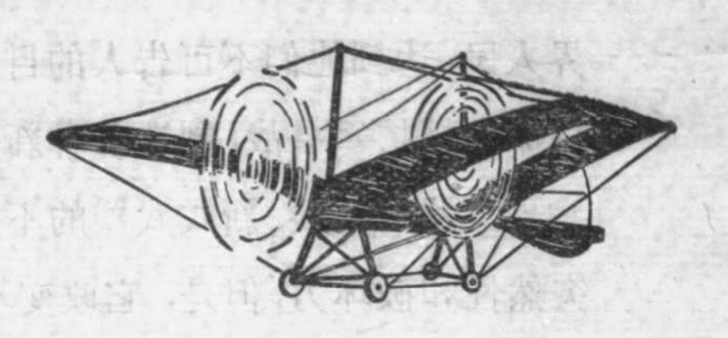
公元 13 世纪以后，我国的火药技术相继传入阿拉伯和西欧，于是欧洲人也开始制成了火药枪和铜铁炮。

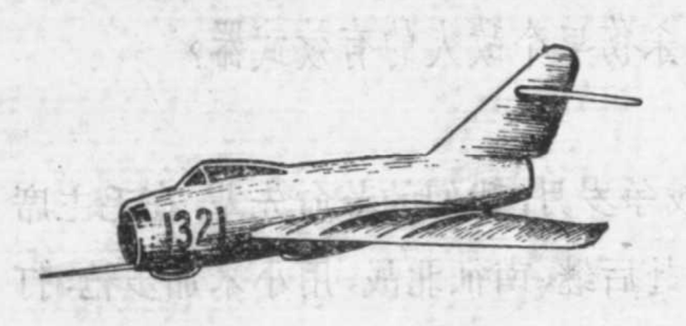
古老的枪炮构造简单，身管是一个圆筒，打出去的是圆溜溜的弹子，飞不远，散布面积大，威力也小。以后，随着战争的实践和生产的发展，枪炮的性能和构造不断地得到改进：人们把圆形的子弹（炮弹）改成尖头形状；把粗糙炮筒改成刻有膛线的钢制炮筒；并且给较重的枪炮装上轮子和瞄准装置；又把架退式火炮改成装有反后座装置的身管后退式火炮。枪炮经过了几百年的改进，才逐渐地形成了现代各种枪炮的式样。与此同时，海上的作战方式，不再是用弓箭对射或用冲角去撞击敌舰了，而是用威力巨大的火炮去攻击敌舰。

随着封建社会的日趋崩溃，资产阶级借助于劳动人民的力量登上了历史舞台，经过 17 世纪和 18 世纪英国和法国资产阶级革命，到了 18 世纪后半期，蒸汽机诞生，大工业的机器生产飞速发展起来。19 世纪，科学技术迅速发展，电动机、



内燃机等动力机陆续出现。海上舰艇采用动力机后，大大加快了航速。19世纪末期，天空中出现了第一架最原始的飞机。到第一次世界大战时，飞机第一次参加了战斗的行列。从此，战争的规模从陆地、海洋，扩大到了空中。接着，陆地上又出现了坦克，于是高射炮、反坦克武器也产生了；海战中应用了各种水雷、鱼雷；化学武器也开始用于战场。第二次世界大战期间，武器发展得更快，除了新型步兵连发武器以外，又出现了无后座力炮、自行火炮、火箭筒、火箭炮等新型火炮。海军中各种新型舰艇广泛地用于海战；空中飞机的类型也日益增多。第二次世界大战末期出现了原子弹，以及用液体燃料或用固体燃料推进的火箭和用无线电等制导的导弹等。目前许多新型武器仍在研究中，特别是两个超级大国为了争夺世界霸权，他们口头上把“缓和”、“和平”吹得天花乱坠，企图以这种假和平来欺骗世







界人民，达到他们不可告人的目的；而实际上，却在暗地里拼命地搞扩军备战，制造各种新的杀人武器。

武器的发展、新式武器的不断出现，虽然增大了战争的突然性和破坏力，但是，它改变不了战争的性质，也决定不了战争的胜负；决定战争胜负的是人民，而不是一两件新式武器。任何威力巨大的武器，只有掌握在革命人民手中，才能发挥其应有的效力，最终将侵略者彻底埋葬。

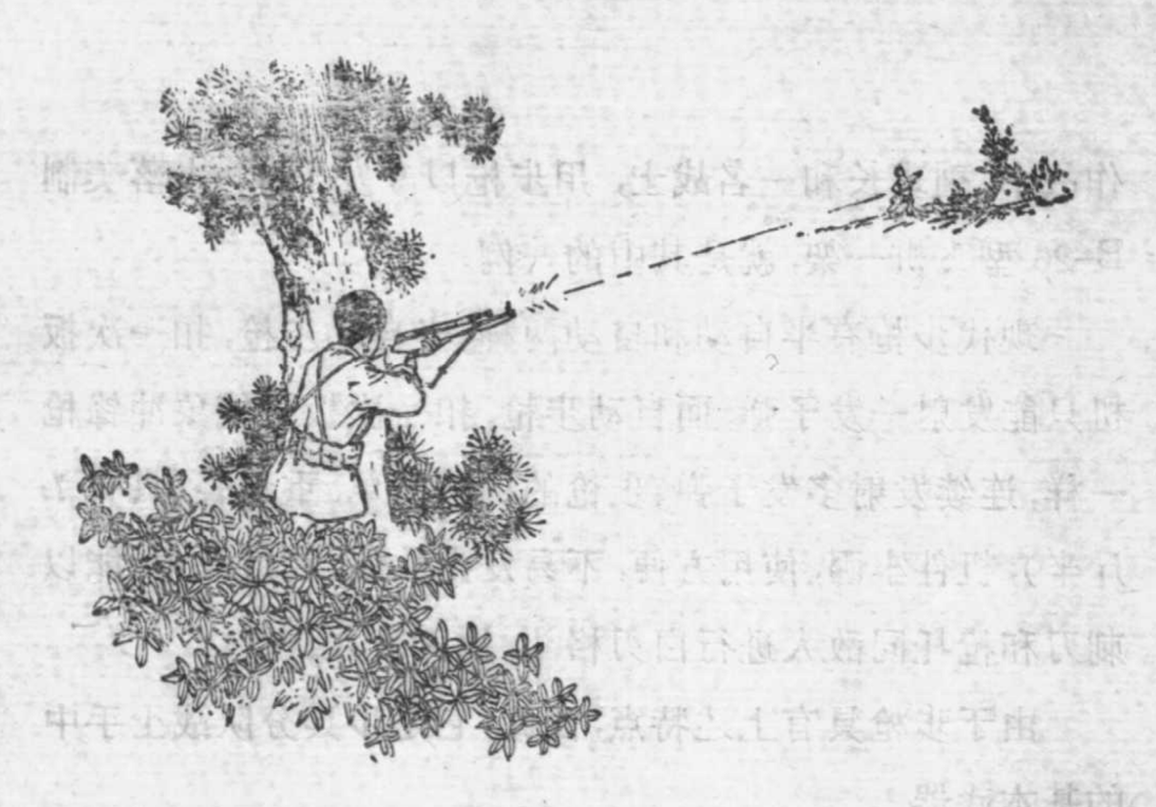
为什么步枪是杀伤单个敌人的有效武器？

在那艰苦卓绝的战争岁月，我们的革命先辈，在毛主席革命路线的指引下，前赴后继，南征北战，用小米加步枪，打败了美蒋反动派的飞机加大炮，解放了全中国。忆往昔岁月峥嵘，看今朝江山红遍，展望未来，任重道远。今天，我人民解放军战士和民兵，接过先辈们手中的钢枪，把巩固无产阶级专政的重担挑在肩，为保卫社会主义祖国站岗、放哨。

在品名繁多的枪种里，步枪是发明最早、使用最久的武器，可称为名副其实的枪中“元老”啦！不过，现代步枪不论在构造和性能上，都比旧式步枪有了较大的改进。

为什么步枪是杀伤单个敌人的有效武器呢？

这是因为步枪的射击方法，多半是采用单发射，也就是瞄准一次，扣一次扳机，射出一发子弹，发发有的放矢，所以



命中率比较高。同时，步枪发射的弹头初速大，弹道低伸，对单个目标(暴露的、隐显的)射击最有效。

步枪是狙[jū] 击手用来大显神威的武器。在抗美援朝战争中，我志愿军某部一个 7 人的狙击组，在进入阵地的90天里，积极开展冷枪杀敌活动。在距离我前沿阵地 250～800 米的距离上，打死打伤敌人 400 多名，其中一个战士以 498 发子弹毙伤敌人 164 名，创造出冷枪杀敌的光辉范例。

步枪对 400 米距离内的单个目标射击最有效。狙击手用它可在 600 米内杀伤单个敌人。如果把许多支步枪集中起来使用，可杀伤 800～1000 米内的集团目标。另外，集中火力可以对低空(500 米以下)的飞机和伞兵射击。在历次革命战争中，我军创造了无数次用步枪打下现代化飞机的战例。如 1953 年初，我志愿军某部八连，在一次护路对空

作战中，副班长和一名战士，用步枪以9发子弹，击落美制B-26型飞机一架，就是其中的一例。

现代步枪有半自动和自动两种。半自动步枪，扣一次扳机只能发射一发子弹；而自动步枪，扣一次扳机能象冲锋枪一样，连续发射多发子弹。步枪的构造简单，重量轻(只有7斤半)，机件牢固，使用方便，不易发生故障。在近战中，能以刺刀和枪托同敌人进行白刃格斗，消灭敌人。

由于步枪具有上述特点，因此，它是步兵分队战士手中的基本武器。

为什么冲锋枪是近战歼敌的优良武器？

“我的冲锋枪，它的本领强，仇恨的子弹装满膛，战场上把话儿讲，既清脆又响亮，达达达达——连声响，定叫敌人把命亡”。这是革命战争年代，先辈们经常唱的一首歌。歌词简明地概括了冲锋枪的战斗性能。





冲锋枪，是一种轻型的连发武器，过去曾有人叫它“连珠枪”，它是近战歼敌的优良武器。步兵在冲锋、伏击、巷战，以及侦察、巡逻与敌遭遇时，都有一个共同之点，就是与敌短兵相接。在这种情况下，必须以最快的速度，最猛烈的火力，去消灭敌人，不给敌人以喘息之机，使其只有招架之功，没有还手之力，才能取得胜利。这时，重武器虽然威力巨大，但体重身大，又往往受地形限制，准备时间长，威力不易充分发挥；而冲锋枪重量轻、体积小、射速快、使用方便，也不受地形限制，就能大显身手，猛烈地扫射敌人。新式冲锋枪上还装有刺刀，更有利于在展开白刃格斗时刺杀敌人。

冲锋枪上装有能控制单发射和连发射的保险机构，它的发射方式，一般是采取短点射(扣一次扳机，发射2～5发子弹)，必要时也可以进行长点射(扣一次扳机，发射6～10发子

弹)，还可以打单发。单发射每分钟为40发；以2～3发短点射，每分钟可打90～100发。在有效射程内的精度也较高。

冲锋枪的有效射程为300米(单发射为400米)；优秀射手可达600米；集中火力可射击800米内的集团目标和400米以下的低空飞机或伞兵。

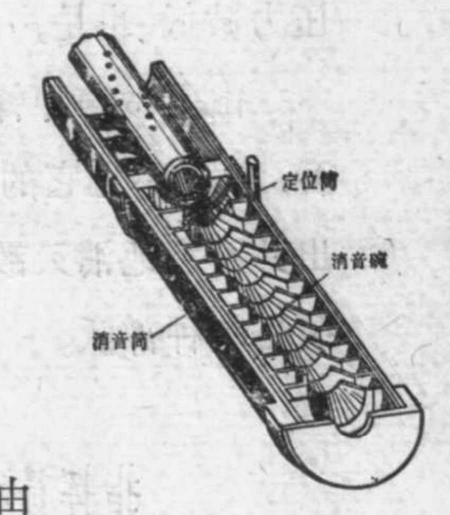
为什么微声冲锋枪发射时声音很小？

一般以火药为能源发射弹丸的武器，射击时，枪口火光一闪，随即化为缕缕硝烟，接着响声震耳。微声冲锋枪在发射时，情况就大不一样，你在几百米以外听不到它的声音；在几十米以外看不见它的火光和烟缕。为什么微声冲锋枪发射时声音很小呢？

你可知道枪声是怎样形成的？弹丸在飞出枪口的瞬间，由于高速、高压火药气体骤然膨胀，并猛烈地冲击大气，使空气震动而发出声响。声响的大小，跟火药气体喷出的速度和压力有关，速度、压力愈高，声音就愈大。这跟我们吹哨子时，用力越大哨子越响的道理是一样的。另外，发射



瞬间，枪的机件互相撞击，以及弹丸与空气作用时产生的摩擦、涡流、冲击波等，也是发出声响的因素。不过，这些声响都没有前者大。因此，要解决枪的消音问题，就要解决产生枪声的主要矛盾，即降低火药气体喷出枪口的速度和压力。



微声冲锋枪，在枪管的前端加上了由消音筒和12个消音碗组成的消音装置。消音碗好似许多无底的小碗装在消音筒内。消音筒套在枪管的前端。为了便于擦拭和排除故障，消音筒和消音碗可以随时拿下来和装上去。

发射时，当枪口喷出的高速气流，每遇到一个消音碗，就膨胀而消耗一部分能量。这样，经过12次膨胀后，到达消音筒出口时，其压力、密度和速度都已降低，因而减低了对外界空气的冲击力，起到了消音作用。同时，由于枪管周围有很多通气孔，当弹头经过这些通气孔时，使一部分气体从通气孔流入消音筒，这样，从枪口喷出的火药气体就减少了许多。经枪管通气孔流进消音筒的气体，又遇到消音碗的层层阻拦，到冲出筒口时，几乎能量已被耗尽，声音也就大大减弱。

另外，微声冲锋枪的子弹发射药，采用的是双基球状速燃火药。这种火药燃速快，而且最高膛压靠近膛底，使枪口

压力减低，也是声音小的因素之一。

由于微声冲锋枪发射时，在一定距离内听不见它的声音，也看不见它的火光，能很好地荫蔽我侦察分队的行动，出其不意地消灭敌人。但微声冲锋枪有效射程近，一般只装备特种部队。

指挥员和特种兵为什么要使用手枪？

手枪，它那小巧精悍的外貌，给人以深刻的印象，并为大家所熟悉。我军的各级指挥员和特种兵，都装备一支体积小、重量轻、携带使用都很方便的手枪。人们不禁要问，为什么指挥员和特种兵使用的是手枪呢？

要回答这个问题，不妨用几个例子来加以说明：

电影《英雄儿女》里的张团长，在指挥所里指挥战斗，离敌较远，没有与敌人直接交锋，就是装备一挺机枪也用不上。

电影《侦察兵》里的我军侦察人员郭锐，化装成商人深入敌穴，到敌团长家里索取敌“紧急防务会议”情报，要是身上背着冲锋枪或步枪，在城门口碰上敌人的哨兵，就无法执行化装侦察任务。

影片《南征北战》里的张连长，要是肩上扛着机枪去指挥全连战斗，不仅机枪的效力不能充分发挥，指挥战斗也要

受影响。



还有一些特种兵，如坦克兵、飞行员等，坐在驾驶舱里，地方小，要是背着冲锋枪，就会影响驾驶和操作，而且也用不上。

从上述这些简单事例中不难看出，指挥员和一些特种兵使用手枪，完全是为了工作的需要。由于手枪构造简单、重量轻，便于背在身上或藏在腰间，既不妨碍指挥战斗，又可用作自卫武器。在与敌人展开短兵相接的战斗中，它还能发挥其他武器所不能发挥的作用。

为什么轻机枪要由两人操作？

一提到轻机枪，人们立刻会联想到许多故事影片中，我英勇的解放军和民兵战士用它扫射敌人的战斗场面。

轻机枪是一种比冲锋枪射速高、比步枪射程远的自动武器。它能发射普通弹、曳光弹、曳光燃烧弹和穿甲燃烧弹等多种子弹。

轻机枪是伴随步兵在各种战斗条件下，用以杀伤敌人的集团目标，封锁突破口，封锁交通要道，压制敌火力点，掩



护步兵行动，以及射击敌指挥官、通讯员等单个重要目标的有效火器，并可射击500米以内的敌机和伞兵。

轻机枪在使用时不象步枪、冲锋枪那样，只由一个人携带和操作，一般是由两人操作。这是什么道理呢？

这是由轻机枪的构造和射击操作方式所决定的。

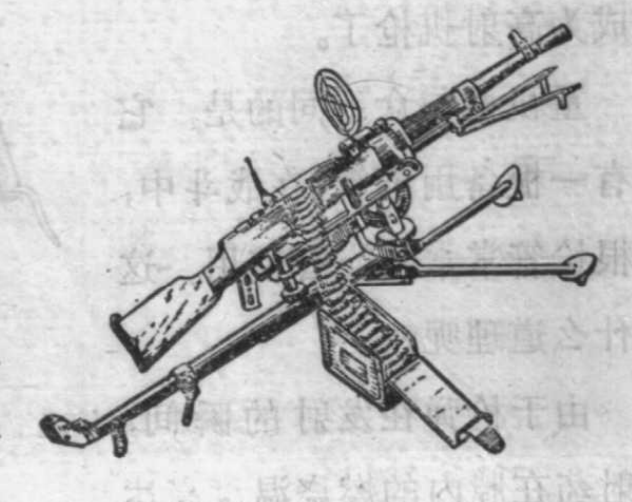
轻机枪比步枪、冲锋枪要重得多（轻机枪重7.4公斤），配备的弹药数量也多，在战斗行动中，情况多变，如果仅有一名射手，携带起来就十分不便。再说，轻机枪的子弹是装在弹盒内弹链上的，每只弹盒仅能容纳100发子弹。战斗过程中，轻机枪射速快，弹药消耗量大，要不断地更换弹盒和重新向空弹链上装子弹。假如仅一名射手，就无法保障不间断射击，而会影响战斗任务的完成。配上一名副射手，情况就不同了，射手集中精力射击敌人，副射手把装满子弹的弹盒供应给射手，就能充分发挥轻机枪的效力，大量地消灭敌人，不给敌人以喘息之机，保证战斗的胜利。此外，副

射手还要随时准备应付各种情况，如射手负伤，排除武器故障，转移阵地，抢修工事，对空射击等，都需要有两个人密切配合，才能抓住战机消灭敌人，保存自己。

毛主席教导我们："**这个军队具有一往无前的精神，它要压倒一切敌人，而决不被敌人所屈服。不论在任何艰难困苦的场合，只要还有一个人，这个人就要继续战斗下去。**"我军所历经的无数次战斗中，当射手伤亡，副射手一人端起机枪，勇猛杀敌，坚守阵地的英雄事例是不胜枚举的。实战经验证明，在毛主席和中国共产党的领导下，只要有了人，任何人间奇迹都可以创造出来。

为什么重机枪要有备用枪管？

一提起重机枪，人们立刻就会想到在激烈的战斗中，我军战士用它以猛烈的火力封锁敌人的火力点，掩护我步兵攻克敌阵的战斗情景……。



重机枪与步枪、冲锋枪、轻机枪相比，无论是有效射程，还是发射速度方面，都是名列前



芽的。它的有效射程有1000多米，一分钟能连续发射300多发子弹，这对杀伤冲击的敌步兵群、封锁交通要道、压制敌火力点、掩护我步兵冲锋陷阵等，都是十分有利的。同时，它还能对500米以内的低空飞机和伞兵进行射击。

重机枪的种类很多，按制造年代可分为：53式、57式、67式等多种。67式轻重两用机枪，是我国自己设计制造的，重量仅24公斤，比53式重机枪轻16.4公斤，比57式重机枪轻11公斤。不仅保持了53式、57式重机枪的基本战斗性能，而且还能一枪多用：给它装上脚架就是重机枪，卸下脚架就变为轻机枪，如果高架起来就成为高射机枪了。



重机枪与众不同的是，它还有一根备用枪管。在战斗中，两根枪管常常要交替使用。这是什么道理呢？

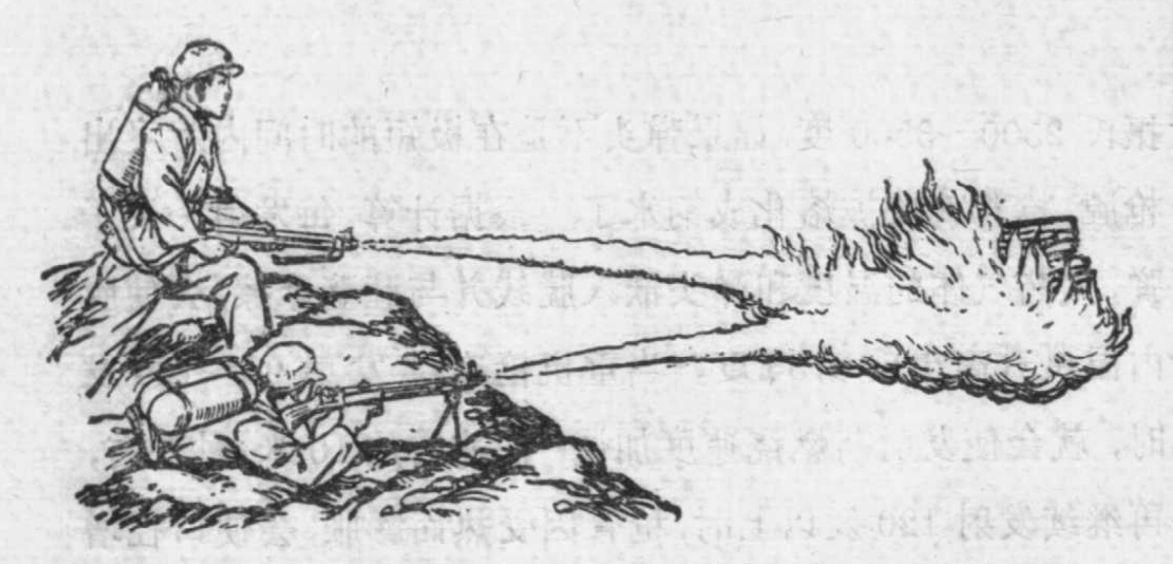
由于枪弹在发射的瞬间，发射药在膛内的燃烧温度高达

摄氏 2500～3500 度,如果弹头不是在极短的时间内就飞出枪膛,枪管就要被熔化成钢水了。根据计算,每发射一发子弹,火药气体的温度和弹头嵌入膛线并与膛壁摩擦,会使膛内温度升高摄氏 0.53 度。当重机枪连续发射 90～120 发时,就会使发射药燃烧速度加快,初速增加 10 米/秒左右,再继续发射 120 发以上时,枪管因受热而膨胀,会使口径增大,初速降低。如果再连续长时间发射,由于膛内温度已高达摄氏几百度,弹头在出膛不远就会落下来,使命中精度大大降低;加之枪口火焰大不仅会烫伤射手,甚至还会造成机械故障。

因此,重机枪一般连续发射 500 发子弹后,应及时更换备用枪管,以延长使用寿命,并保证射击精度。

为什么喷火器能喷火?

1955 年,在解放我国东南沿海某岛屿的战斗中,正当我先头部队以摧枯拉朽之势突破了敌人的防御前沿,并向纵深扩张战果,鏖[áo]战正酣之际;突然,前面出现了敌人的暗堡,堡内的机枪,封锁了我突击分队前进的道路。说时迟,那时快,我英勇的喷火兵,身背油瓶,手提喷火器,在步兵火力的支援掩护下,迅速接近敌堡。轰!轰!轰!几声闷雷般的巨响,只见数道火龙翻滚着向敌堡飞去,霎时间,



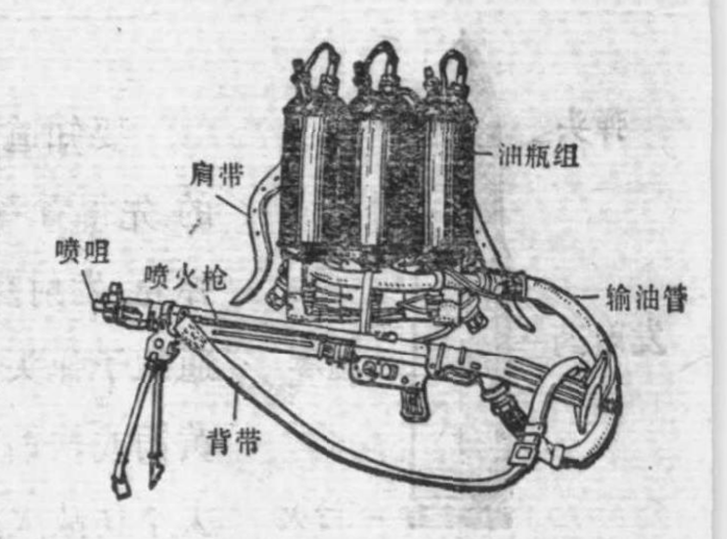
敌暗堡陷入浓烟烈火之中。堡内的敌人被烧得焦头烂额，机枪也成了废铁。这就是我人民解放军喷火兵，使用轻型喷火器所显示的威力。

轻型喷火器是比较常见的，由于它能喷射出强烈的火焰，所以又叫它“火焰喷射器”。为什么喷火器能喷火呢？

在我国许多城市里，千家万户都用煤气、天然气、液化石油气烧饭。当你把灶上的开关打开，用火柴一点，蓝色火焰便不断地从小孔里喷射出来。火焰的大小主要与它们的压力有关，压力越大，火焰越高；压力越小，火焰也越小。喷火器的喷火原理，跟点燃煤气灶的原理有些类似。不同的是喷火器要用电点火，借助于火药气体的压力喷出油料形成火柱。

轻型喷火器的构造比较复杂，主要由油瓶组、输油管和喷火枪三大部组成。油瓶组有三只油瓶，一次装油，分三次喷射。瓶内装胶状液体油料、火药筒和火药点火管等机构。输油管两端分别连接油瓶组的出油管和喷火枪上的

接管，喷射时将油料输入枪管。喷火枪用于操纵喷射，在枪管口部下方，有供点燃喷射油料的油料点火管。

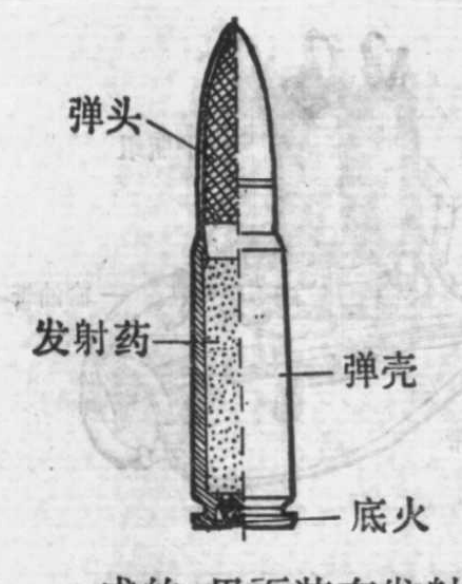


由于喷火器采用电点火，内部构成了并联闭合电路，这就是说，从蓄电池正极放出的电流，经两条通路，分别流经火药筒点火管和油料点火管，然后再回到蓄电池的负极。此时电路沟通，火药筒点火管即开始发火，并点燃火药筒内的火药(此时油料点火管也被点燃)，火药气体压力达到一定程度时，迫使油料经出油管、输油管、喷火枪管喷出枪口。当油料喷出枪口时，即被油料点火管的火焰引燃，形成火柱射向目标，火焰温度高达摄氏1000多度。

轻型喷火器操作简单，携带方便，是支援步兵打近战，烧敌坦克，焚敌碉堡等目标的有效武器。

为什么子弹头能飞出枪膛？

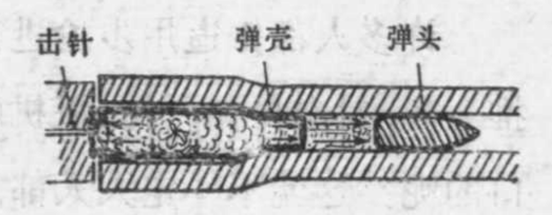
许多人都知道用步枪进行射击，只要拉开枪机，将子弹推上膛，对准目标，一扣扳机就打响了。子弹是怎样飞出枪口的呢？这就不一定人人都能回答出来。



要知道子弹头是怎样飞出枪口的，先得看看子弹的构造。子弹由弹头、弹壳、发射药、底火四个部分组成。普通的子弹头用铅或钢作弹心，外面由黄铜或软钢皮包着。射击时就是靠它去杀伤敌人。弹壳是用黄铜(或钢)制成的，里面装有发射药，弹壳底部中央有个圆形的东西，这就是底火，里边装着起爆药，并有两个通向发射药的小孔，叫导火孔，外面包着一层很薄的铜皮。

射击时，子弹进入弹膛，子弹的底部被枪机紧紧地顶住。当射手扣动扳机，击针的尖端撞击子弹的底火，底火里的起爆药就着火燃烧，火焰从导火孔喷到弹壳内，使得发射药迅猛地燃烧起来，在封闭的弹壳里突然形成高压气体，这些气体向四面八方膨胀冲撞，但都被弹壳和膛壁阻挡着，只有弹头的那边，是气体唯一可以突破的地方，于是子弹头就被这股压力强大的气体推离弹壳，顺着膛线向前越飞越快，最后以很大的速度，一声巨响，冲出枪口，飞向目标。

有时，在射手扣动扳机后，并不马上听到“砰”的一声，而是过一段时间才听见，甚至也有干脆不响的，出现这种现象，就子弹本身的原因来说，是由于子弹在保管中沾了水、油，使底火中的起爆药或



弹壳中的发射药受潮，使火药燃速变慢，造成迟发火，有时干脆燃烧不起来。因此，防止子弹受潮是很重要的。另外，如果击针折断，或者击针因击锤簧弹力不足，也会造成不发火的现象。

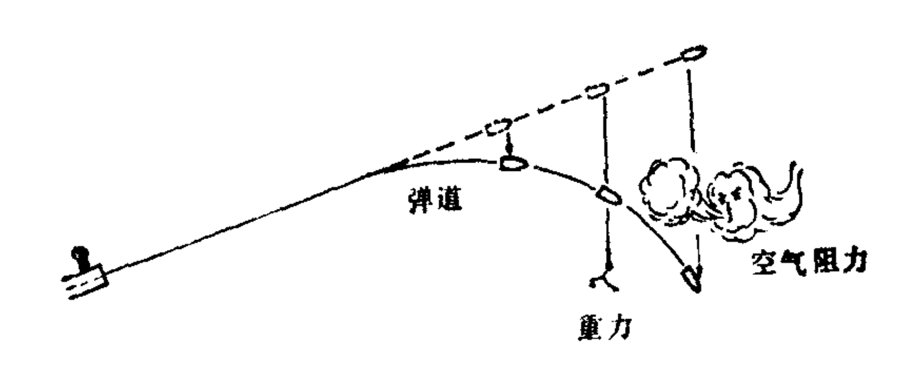
为什么弹道是弯曲的？

要弄清楚弹道为什么是弯曲的，首先要懂得什么叫弹道？弹道，顾名思义就是弹头所走过的道路，说得明确些，就是弹头脱离枪口后，在空中飞行的路线。

有人认为弹头飞出枪口后，是沿发射线作直线飞行的。其实不对，如果是这样，飞出枪口的弹头将永远不会落地了。实际上，弹头飞行的路线很象一条抛物线。

弹道是怎样变得弯曲的呢？这是因为弹头在空中飞行的时候，受空气的阻力和重力影响的缘故。

骑自行车的人都有这样的感觉，车骑得快的时候，虽然没有风，但总感到有一股风迎面而来，阻挡你前进，这就是



空气的阻力。弹头在空中飞行时，也会受到这种摩擦阻力作用，使其速度减慢。当弹头在高速运动时，由于空气受到弹头的挤压，其密度增加，会形成另一种阻力，叫做"弹头波"（又叫波动阻力）。弹头波好似船只在水中行驶时，船头兴起的波浪，形成阻止船只前进的阻力。另外，弹头后的空间，由于弹头的飞过，空气来不及补充，形成了一个稀薄区，周围的空气就立即向稀薄区挤过来，成为涡流，叫做涡流阻力，它不时将子弹向后拉。以上这些阻力，都使弹头降低了前进的速度。

由于空气的阻力，弹头不可能始终以离开枪口的速度向前飞行，而形成了一个愈来愈慢的减速运动。

我们居住的地球象块大吸铁石，它能吸住任何东西。抛向空中的物体总是掉回地面，这是地球在吸引着它。弹头在空中飞行时，也会受到这种重力的作用，弹头降落的速度随着时间的增长而逐渐加快，最后落到地面。

由于上述原因的影响，弹道就变得弯曲了。

弹道的轨迹，是升弧较平直，降弧较弯曲，也就是大家常说的升弧大于降弧。因为弹头冲出枪口后，它的初速大，虽然受到空气的阻力作用，但弹头飞行的速度并没有显著地降低，而且重力作用引起的向下降落也不大。可是，从弹头飞行的全过程来看，愈到后来，空气的阻力使弹头速度的减慢愈明显；而且重力作用引起弹头下降的速度也愈来愈

快，弹头离开发射线的距离也就愈来愈远，这样，在弹头的飞行过程中，就出现了升弧大于降弧的情况。

各种武器的弹道向下弯曲的程度是不同的。弯曲度小，射击时的危险界就大（危险界就是弹道高，没有超过目标高的一段距离）。说得具体些，就是弹道弯曲度小了，不仅弹头飞得远，而且它对目标的杀伤机会也多。因此对敌射击时，在有效射程内只要使用常用表尺，就能不失时机地消灭敌人。

为什么弹头的头部尖而长？

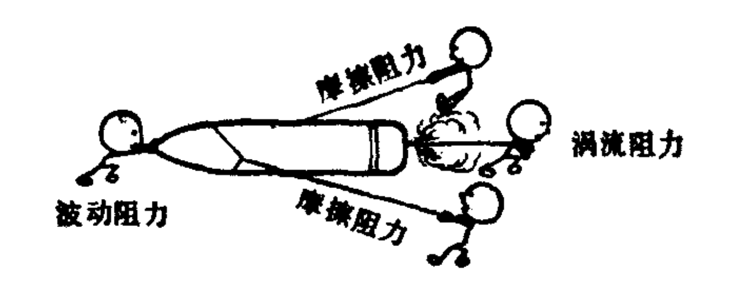
枪弹和炮弹的弹头，大都是尖头顶、长脸膛、钝下颏。为什么弹头要作成这种形状呢？

空气会阻碍弹头的前进，这个事实人人皆知。那么空气这个几乎看不见、闻不到、摸不着的东西，它对飞行的弹头到底有多大的阻力呢？

如果一发76毫米的炮弹，以20度的射角发射出去，在没有空气阻力的条件下，它将飞到24000米远的地方才落地。然而由于空气有阻力，它只飞行了7000米的距离，便一头栽落下来。你看，空气的阻力真是大得惊人哩！

空气是怎样阻碍着弹头前进的呢？

我们知道，人在水中游泳时，一方面带动身边的水一起



运动，另一方面搅动水面激起波浪和漩涡，因而消耗了人的体力。弹头在空气中飞行，也好象人在水中游泳一样，不过，弹头的速度比人游泳速度要快得多。高速飞行的弹头，受到来自空气的三个方面阻力：即摩擦阻力、涡流阻力和波动阻力。

摩擦阻力：空气是由许多分子组成的，空气分子间有相互吸引力。当弹头在空中运动时，附着在弹头表面及其临近的空气，就跟随弹头一起向前运动。由于空气分子的运动速度不同，附着在弹头表面的空气分子运动速度快，离开弹头远一些的空气分子运动速度慢，不同运动速度的空气分子间相互摩擦，产生了摩擦阻力，消耗了弹头运动的部分能量。如以中速运动的弹头来说，其摩擦阻力约占整个弹头所受空气阻力的5～10%。

涡流阻力：当弹头高速飞行时，弹尾部的空间由于弹头飞过，空气暂时来不及补充，在弹头与弹尾之间产生了压力差，形成了空气稀薄区，周围的空气必然向稀薄区流动，空气分子互相碰撞，形成涡流阻力。以中速运动的弹头来看，涡流阻力约占整个弹头所受空气阻力的40～50%。

波动阻力：又叫激波阻力。当弹头以较大的速度运动时，前面的空气受到弹头的挤压，密度相应增大，来不及向外扩散，而相互重迭，在弹头头部和尾部形成锥面的浓密空

气层——弹头波和弹尾波；象船在水中航行，船头附近和船尾的两翼兴起波浪，使船受到阻力一样。波动阻力也消耗了弹头的一部分能量。对高速运动的弹头来说，波动阻力约占整个弹头所受空气阻力的40～50%。

由此可见，摩擦阻力、涡流阻力和波动阻力，它们是同时从侧拉、后拖和前阻的方式来阻止弹头飞行的。

弹头飞行时所受到的空气阻力是不可避免的。然而却是有办法减小的。因为空气阻力除了跟物体的相对速度有关以外，还跟物体的形状和正面受力面积有关。毛主席指出："**不同质的矛盾，只有用不同质的方法才能解决。**"弹头的头部做得尖而长，主要是为了减小空气的阻力。为了减小摩擦阻力，把弹头的表面作得很光滑；为了减小涡流阻力，把弹头尾部作成船尾形；为了减小波动阻力，就把弹头头部做得尖而长。

实验证明：这种形状的弹头所受到的空气阻力，只是圆柱体正面面积所受空气阻力的二十五分之一左右。也就保证了弹头在克服空气阻力时，飞行得更高、更远。

为什么子弹头里要灌铅？

在毛主席关于"**全党都要注重战争，学习军事，准备打仗**"的伟大号召下，随着民兵工作的"三落实"，跟枪弹打交



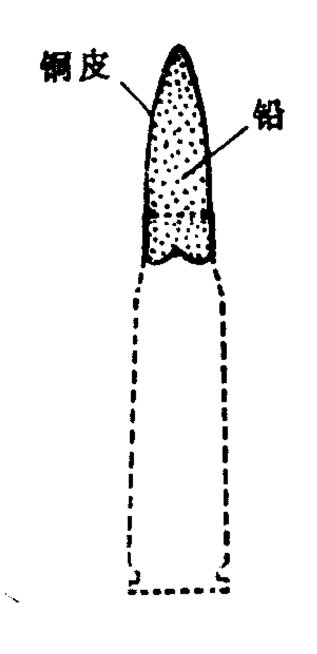
道的人越来越多了。凡参加过实弹射击的人都会知道，子弹是由弹头、弹壳、发射药、底火四个部分组成的。别看它小小的躯干、尖尖的头，平时，它不论“站着”或“躺着”，总是无声无息。一旦击针撞击了它的底火，那种无声的宁静便转而成为巨声轰鸣，能震得耳朵嗡嗡发响。弹头就在这巨响中冲出枪口，飞到数千米以外的地方。你可知道弹头之所以能飞得远，这里还有铅的功劳哩！

铅在弹头里是怎样起作用的呢？让我们做一个试验，你就明白了。

你先找好同样大小的石子和纸团，然后用同样的力量把它们扔出去，事实很清楚：石子飞得远，而纸团却很快落下。我们用不同重量的弹头进行射击，也会产生同样的现象。为了能使子弹在空中飞得远些，制造子弹的工人同志就在子弹头里灌了铅。弹头的重量加大了，在空中飞行起来就象石子一样飞得远了。

子弹在空中飞行时，由于受空气的阻力，它的速度不断

减慢。子弹头的速度快，阻力就大；速度慢，阻力就小。我们平时射击用的轻弹，重量轻，初速大，受到空气的阻力也大，飞行速度就降低得快。重弹则不同，它的初速小，受到的阻力也小，加上本身重量又重，速度的减低较慢。如果轻弹、重弹同时发射，起初是轻弹在前，而后重弹很快地赶上轻弹而飞在前边。这就是重弹射程远，轻弹射程近的道理。



子弹头里灌上铅，就是为了使同样大小的弹头尽可能重些。既然重量大，射击时弹头飞得远，为什么不干脆就用铅做弹头呢？因为纯铅比较软，承受不住膛内的压力和温度。同时，很高的膛内压力，会使铅弹在嵌入膛线转动时，表面变秃，失去棱角，不能顺膛线旋转，而出现枪弹散布大的毛病。所以，人们在铅的外面包上一层铜皮，并在铅内加上一些锑，使它变硬。这样制成的弹头，既硬且重，能耐高温高压，而且射程远，对物体的穿透能力大。

为什么有些枪弹“戴”不同颜色的“帽子”？

随着季节的变化，人们不但随时增减衣服，连帽子也常常需要更换。飞雪的寒冬，人们戴棉帽御寒；春秋时节，人


燃烧弹

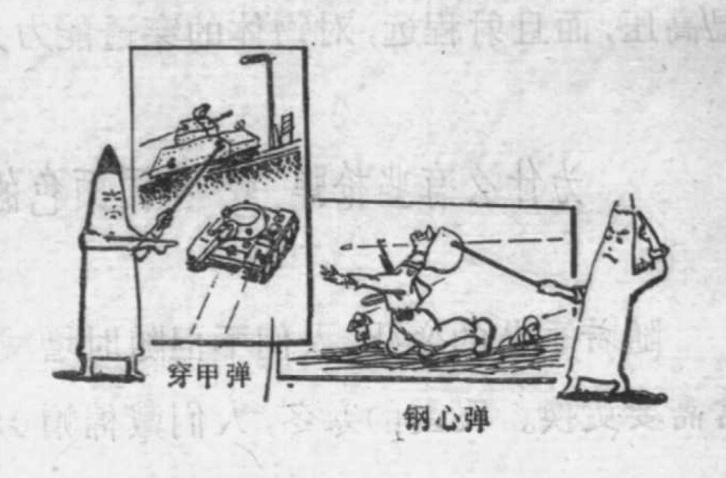
们常戴单帽；到了酷暑的盛夏，人们在田间劳动，就需要戴草帽，这是大家都知道的生活常识。可枪弹也“戴”着“帽子”，你感到奇怪吗？其实，枪弹“戴帽子”并不稀奇，只不过它“戴”的“帽子”与人们戴的帽子不同罢了。

枪弹的“兄弟”众多，本领各不相同。为了让大家容易辨认，就给它“戴”上各种颜色的“帽子”，即在子弹的头部涂上各种不同的颜色。你看：

燃烧弹，尖尖的“脑袋”，圆圆的“身躯”，火攻是它的特长。弹头内装有燃烧剂，它由铝热剂同硝酸钡、铝粉和镁粉组成。它身藏“火种”，飞到那里，那里就燃起熊熊的烈火，能烧毁敌人的草、木伪装设施，也能毁坏敌人的仓库（弹药库、燃料库）、车辆集结地等目标。它“戴”的是顶红“帽子”。

曳光弹，能在空中发亮光。因为弹头内装有由硝酸盐、铝粉和胶合剂组成的曳光剂，所以它在夜间飞行时，后面


曳光弹


穿甲弹

钢心弹

总是拖着一道光，能显示弹道飞行的方向、路线，给射手指示弹着点。射击训练中，战士都爱使用它。它“戴”的是绿“帽子”。


穿甲燃烧弹

专门对付装甲车辆的穿甲弹，它“戴”的是黑“帽子”。

用来杀伤敌人有生力量的钢心弹，“戴”的是银白色的“帽子”。


穿甲燃烧曳光弹

穿甲燃烧弹，有一颗坚硬的高碳钢心，对敌人的飞机、装甲车和轻型坦克射击发挥的效果最好。它穿透装甲后能放火引燃油料，“戴”的是黑顶红边的花“帽子”。

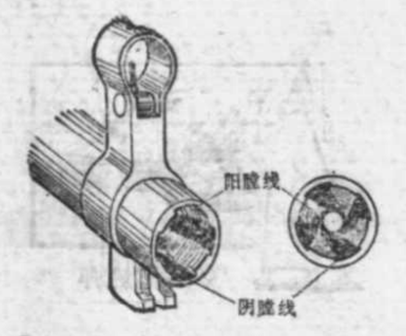
穿甲燃烧曳光弹，是个多面手，它聚集了众“兄弟”的各种特长，能穿甲，会放火，还能指示弹道，因此，它的“帽子”很特别，“帽”顶紫色，“帽”边是红色的。


普通弹

普通子弹，没有什么特技，就让它光着“脑袋”啦。

为什么子弹头的直径比枪的口径还大？

如果问起 7.62 毫米自动步枪的子弹头直径是多少，不少人的回答是 7.62 毫米。其实这个回答不对。那么，究竟有



多大呢？正确的回答是 7.9 毫米左右。

为什么子弹头的直径比枪的口径还大呢？

枪膛内有四条右旋的螺旋线，叫作膛线。凸起的膛线叫阳膛线；凹下的叫阴膛线。枪的口径，是指枪管内相对的两条阳膛线间的距离。如果子弹头的直径与枪的口径相同，当子弹被装进弹膛后，在弹头壁与枪膛的阴膛线之间就形成了空隙。子弹一发射，一部分火药气体就会从这空隙中溜掉，这样子弹头尾部的压力就要减低，弹速不快，飞得不远，也就不能有效地消灭敌人。

把弹头的直径作得比枪的口径大一点，发射时由于火药气体的压力使弹头挤入枪膛，密闭了火药气体。当弹头运动时能嵌入膛线，并顺着膛线旋转。只有这样，火药气体才能充分地作用于弹头的底部，保证弹头在空中高速旋转向前飞行，准确地命中目标。

子弹头的直径比枪的口径大，会不会把枪管胀破呢？这不用担心，因为枪管是用强度很高的钨钢制成的，而弹头的外壳是用铜做的，铜具有很好的延展性，完全能够承受得起子弹头的挤压。当然，这也不是说子弹头的直径可以随意增大，它只能在枪管材料弹性极限允许范围内增大。如果子弹头的直径过大，就会造成枪膛阻塞，以致引起膛炸事故。这个问题在枪弹设计制造以前，就经过了精确计算，保

证质量不出事故。

我们还必须明确，任何一种枪支，都只能按规定使用子弹，绝对禁止发射其他超口径或小于口径的子弹，以免发生事故。

为什么底火被击针一触即发?

子弹是大家比较熟悉的，在弹壳的底部中央有一个小铜泡，它就是枪弹的底火。射击时一扣扳机，击针一撞它，就发起火来，火焰经过两个传火孔点燃弹内的发射药，产生高温、高压气体，把弹头推出枪膛。可见底火的作用还不小哩!

底火内装的是什么东西呢?

底火内装的是底火药。底火药的主要成分是雷汞、氯酸钾和三硫化二锑。雷汞是一种发火剂，性情十分暴燥，一受刺激就要“发火”。它燃烧后把火种传给三硫化二锑。三硫化二锑很容易点燃，火柴就是用它制造的。氯酸钾是一种氧化剂，燃烧时放出大量的氧气，能加速三硫化二锑的燃烧，起到“风煽”的作用。这种底火药，称作“雷汞点火药”，燃烧后，生成水银和氯化钾。水银有毒，氯化钾有很强的腐蚀性。射击后，如果不及时地擦拭枪膛，枪膛很快就会锈蚀而缩短枪的使用寿命。

为了减少枪膛的锈蚀，目前，枪弹的底火药已采用了无锈蚀点火药，其成分是四氮稀斯蒂芬酸铅（发火剂）、硝酸钡（氧化剂）和三硫化二锑（燃烧剂）。这种底火药燃烧后的生成物，对枪膛腐蚀性小而且无毒，将取代雷汞底火药。可用作装填枪弹、炮弹的底火药以及雷管火药等。

为什么枪炮的寿命是很短的？

枪炮的寿命有多长？也许你会说，枪炮的寿命长得很，能用几年、几十年吧！然而，这只是对挂在墙上或封存在武器库里不用的枪炮而言。熟悉枪炮的人告诉我们，枪炮的寿命，是不能以年、月、日和小时来计算的；枪炮的真正寿命只有几十秒到一两分钟。多奇怪！为什么枪炮的寿命这样短呢？

因为枪炮跟机器一样，它们的寿命，都是由它们的实际工作时间来计算的。

一支枪、一门炮出厂后，从打出第一发子弹（炮弹）起，它的“生命”便开始了。要知道，枪炮每发射一发子弹、炮弹，它们的各个部分，尤其是枪管和炮管，要忍受多么大的压力！发射过程中，由于发射药的迅猛燃烧，其温度高达摄氏2500～3500度，使膛内的最大压强达到每平方厘米3000公斤。这样的高温、高压火药气体作用在膛壁上，如果不是一瞬间

弹头(弹丸)就飞出枪膛或炮膛的话，枪管、炮管就会被熔化为钢水。

实验证明，枪炮的发射过程，从打响底火到弹头(弹丸)飞离枪口或炮口，只不过千分之几秒的时间。假如一支枪的设计发射能力是5000发子弹，而每一发子弹的发射时间是千分之二秒的话，那么，这支枪的寿命只有10秒钟。威力巨大的火炮，假如它的设计发射能力是10000发炮弹，每发射一发炮弹的时间是千分之六秒，那么，这门大炮的寿命也不过是1分钟时间。可见，枪炮的寿命是很短的了。

人们一般都感到枪炮的使用寿命很长，这是因为平时一支枪、一门炮进行一次实弹射击，只不过打十几发子弹或几发炮弹。在多数时间里枪炮是不工作的。如果把每次射击的子弹或炮弹加起来，超过了枪炮的设计发射能力，枪炮的寿命就算终了啦！这时必须送到兵工厂进行修理，或者更换新的枪管和炮管，使枪炮重新恢复生命力。

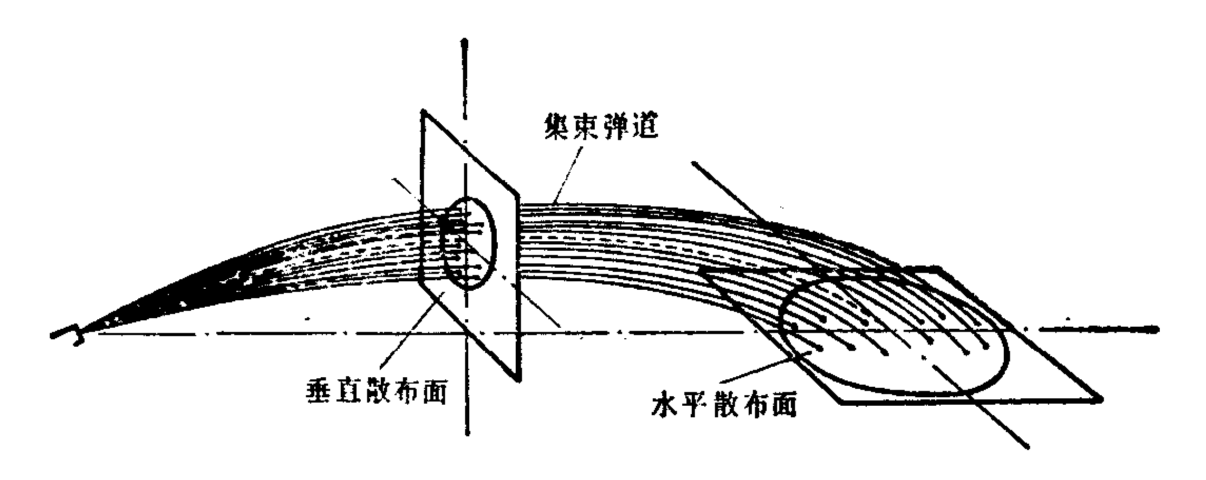
枪炮的实际使用寿命很短的道理，大家比较清楚了。但是，要使枪炮达到预定的设计发射能力，还必须注意爱护武器。如果射击后不认真擦拭枪膛和炮膛，或不遵守规定的发射速度，使枪膛、炮膛严重烧蚀，那么，枪炮的使用寿命会更短。这就是要保管爱护武器的基本道理。

为什么“神枪手”发射的子弹，也不能连续打在一点上？

神枪手发射的子弹，是百发百中，他要打到那里，子弹就飞到那里，好象子弹完全听他命令似的。摆在100米远的汽水瓶，甚至是很小的电灯泡，他也能一枪一只，弹无虚发。

可是，要他把发射的子弹都打在一点上，他却说："做不到。"这是为什么呢？

你看，他射击举枪、瞄准、击发的动作都相同。举枪的姿势一样，瞄准还是在原来的地方，击发同样是不知不觉，泰然自如，真可谓“条件完全一样”，为什么他发射的子弹不能从一个洞眼里穿出去呢？毛主席教导我们：**“无论什么事物的运动都采取两种状态，相对地静止的状态和显著地变动的状态。”**神枪手的射击动作看来是一样的，其实，他一次次地瞄准在一个地方是相对的；一次次地击发扣压扳机的力量同样也是相对的。正因为这些举枪、瞄准、击发的动作都处在相对地变动状态，不象显著变动那样使人容易觉察，所以得出的结果也只能是相对的，不可能绝对地使子弹打在同一个地方。



同时，他所发射的每发子弹的装药、弹头的重量和形状，火药的干湿程度等也都不可能绝对一样；子弹发射时的气象（风、气温、气压）也有区别；加上射手不断发射子弹，眼睛会疲劳，瞄准的精度会受到影响。由于以上种种原因，所以神枪手打出去的子弹，即使发发命中，也一定是散布在一个小范围内，决不可能打在一点上。正因为射击会受到各种因素的影响，所以更要求射手发挥主观能动性，反复实践，摸索规律，尽可能地缩小射弹的散布范围，以便打得更准。

为什么气温、气压、湿度和阳光都会影响射击精度？

具有丰富经验的射手都知道，在晴天、雨天、刮风、下雾、白天、夜间、冬天或盛夏进行射击，射击效果有很大的差别。在温暖无风、太阳又暂被云彩遮住的天气打靶，射击的

效果最好，这是因为天气好的时候，目标看得清楚，便于瞄准，所以能准确地打中目标。

常打靶的人都有这样的体会：气温、气压、阳光，甚至空气中湿度的变化，都会给射击带来影响。

那么，气温、气压、空气中的湿度、阳光又是怎样影响射击精度的呢？因为气温、气压和空气的密度有着密切关系，而空气的密度又和弹头飞行时所受到的空气阻力相关联。我们所说的气温的影响，通常是以摄氏15度为计算标准的，气温高，空气稀薄，密度小，所以在夏天射击，弹头受到空气的阻力小，往往飞得远，也就是易打高。反之，气温低，空气密度大的冬天射击会打近，也就是出现偏低的现象。根据以上特点，温度变化不大时，射击不必修正瞄准点。如果温度变化很大，可参照下表进行修正。气温高于摄氏 15 度，可降低瞄准点；气温低于摄氏 15 度时，可提高瞄准点。气温变化很大，且又对 500 米以上的目标射击时，则可用增减表尺分划进行修正。

瞄准点修正量（厘米） 距离（米） 气温差	200	300	400	500	600	700	800
每差摄氏 10 度	1	3	7	14	26	45	73

气压愈高，单位体积内的空气分子数目就愈多，弹头推开空气所消耗的能量就愈大，所以气压高时，弹头受到的阻力大，这就使得弹头不能远飞而成为近弹；在气压低的地方，弹头受到的阻力小而出现远弹。遇到这种情况，只要射手掌握好表尺修正，仍然能准确地打中目标。

空气中的湿度也能影响射击，这是因为湿度大，空气中的水分就多，别以为水汽分子和空气分子很细小，它们却是弹头在空中飞行的强大阻力哩！同时，由于这些空气中的水分子有着粘附弹头的能力，这就增加了弹头在空中飞行的负担，迫使它加快落到地面上。相反，在天高气爽、空气干燥的季节里，弹头就会飞得远些。

至于阳光会影响射击，是因为太阳光照射到光亮的物体上会反光。武器使用久了，瞄准具上的准星和缺口上的"外衣"很容易被磨损，这样阳光从右上方照射过来，缺口上沿和左侧就会产生虚光。射手若把虚光误认为真实缺口，用它进行瞄准，弹着点就会偏向右上方；如果阳光从左上方照射过来，弹着点就偏向左上方。正因为阳光能"欺骗"射手，所以，平时射手应在太阳光不同的照射方向上进行反复练习，掌握好辨别真假缺口的要领，战时就能大量的杀伤敌人，保障战斗的胜利。

为什么对运动目标射击要有提前量？

提起运动目标，人们就会想到空中的飞机，地面的装甲车辆，运动着的人、马。这些目标都有方向、速度和距离等不断变化的特点。如果对运动的目标，用直接瞄准的方法射击，发射出去的子弹肯定会“扑空”。因为这些目标在运动，当弹头到达目标原来的位置时，目标早已跑到前面去了。因此，要想打中运动的目标，就得往前瞄，往前瞄的这段距离，叫做“提前量”（就是目标的位置与到达命中点的距离）。

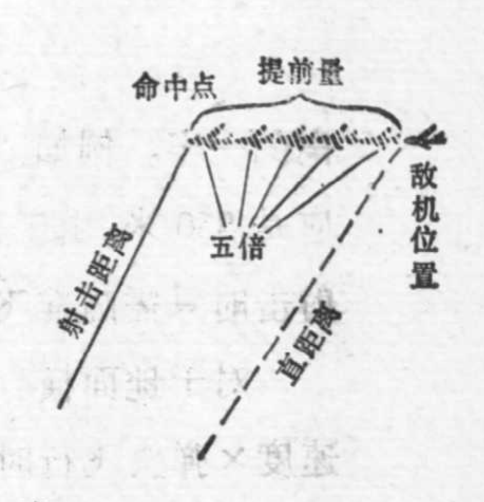
提前量怎样计算呢？这要根据目标的大小、速度的快慢、距离的远近，以及弹头到达目标所需的时间来确定。

例如：对入侵的敌机，人们在实践中得出了一个公式，这就是：

提前量＝弹头飞行时间×敌机飞行的速度（米/秒）

对于飞机的速度，可根据飞机的形状来估测。一般螺旋桨式的飞机，飞行的速度小于音速（即每秒 340 米），而喷气式飞机总是接近或超过声音的速度。同时，还可以根据发现飞机的时刻来估测。当听到飞机的声音，头顶上又看到飞机，那么，这飞机的速度大约是每秒 340 米；要是在听到飞机的声音时，飞机已飞过头顶，那么，这飞机的速度已

超过音速(即每秒大于 340 米)。



假定一架在 400 米高度飞行的轰炸机,它的飞行速度每秒钟为275米, 我们用半自动步枪射击时, 它的提前量为: 0.72 秒 (弹头飞行时间)×275 米/秒(敌机飞行速度)=198 米。

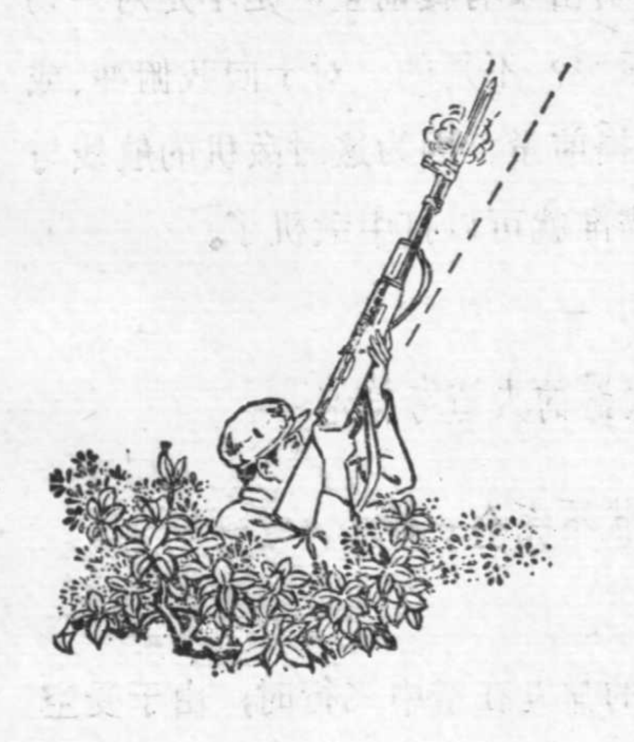
找到了提前量,但在敌机前 198 米,究竟选择哪一点瞄准呢? 这是很难掌握的。为了便于瞄准, 提前量可以用机体来表示。提前量用机体表示也有个公式,即:

提前量(米)÷机体长(米)=机体数(个)

再假定上面说的轰炸机的体长 39.6 米,提前量为:

198 米÷39.6 米≈5(个)。

也就是说,对这架入侵的轰炸机的瞄准,应提前 5 个机体。



为了便于大家掌握, 一般飞行速度低于音速的敌机, 射击距离为 200 米时, 提前量通常为两个半机体; 射击距离每增加100米, 提前量就加一个半机体。对超音速的敌机射击时, 提前量约等于射击距

离的一半。例如，对 500 米高度的飞机射击时，它的提前量应是 250 米。由于直升飞机垂直升降的速度每秒约为 5 米，射击时只需瞄准飞机的上下部位就可以了。

对于地面横方位运动的目标的提前量是：目标运动的速度×弹头飞行时间。

如果用半自动步枪，对准以每秒 3 米的速度横方向跃进的目标射击时，其提前量(人体数)应是：

距　离(米)	100	200	300	400	500	600
提前量(人体)	1	2	3	4	6	7

对斜方向运动的目标射击时，提前量按上表减半。

上面讲了对运动目标射击要有提前量，是不是对一切运动的目标，都要有提前量呢？不是的。对于向我俯冲、或退出俯冲的敌机就不需要提前量。因为这时敌机的航线与射线一致，所以只要直接瞄准就可以打中敌机了。

为什么喷火器的火道与枪炮的弹道形状不完全一样？

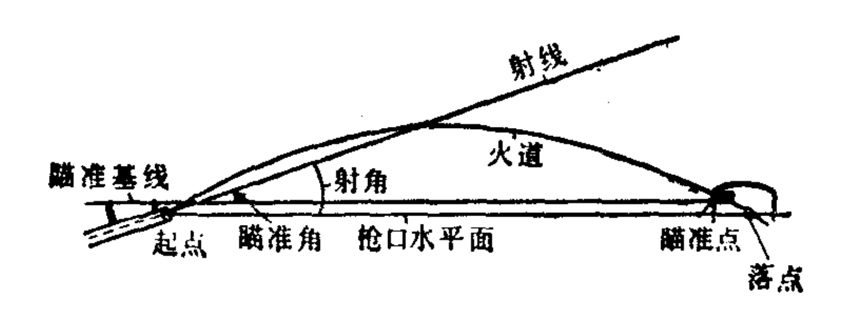
不论是枪弹还是炮弹的弹丸在空中飞行时，由于受空

气阻力和重力的影响，其重心所经过路线的任何一点都不会高于射线。可是，喷火器在喷火时的火道却不是这样，它在脱离枪口后的一段距离上，是高于射线飞行的。这是什么道理呢？

按理来说，喷出枪口的火柱，由于受空气阻力和重力的影响，应该使飞行的速度逐渐减慢，并逐渐离开射线向下降落。但由于火柱的温度很高，可达摄氏 800～1100 度，它周围的空气也变热了，形成强烈的对流，上升的热空气将火柱向上托起。因此，火柱在刚脱离枪口的一段距离是高于射线飞行的。此后，虽然空气对流仍产生上托火柱的力，但随着时间的推移，空气阻力和重力的影响，超过了这种上托力，火柱便逐渐低于射线飞行。这样一来，整个火道的飞行路线，就形成了一条不对称的弧形曲线。火柱在靠近枪口的一段距离上，即 15～18 米以内，是高于射线飞行的。

喷火器喷出的火柱，如同一条翻滚的火龙，火头高，火尾低，具有一定覆盖面积的特点，在 40 米以内的距离上喷火，能收到最好的喷火效果。

由于喷火器的火道比较弯曲，火道高度在每米上都有



明显的变化，因此要充分发挥其作用，大量地消灭敌人，必须熟练地掌握瞄准要领才行。

射击时为什么枪托要紧抵肩窝?

在射击预习中，教练员总是耐心细致地检查射手的抵肩姿势；在实弹射击前，教练员又总是提醒射手，枪托要紧抵肩窝。教练员的反复提醒，对初上靶场的人来说，并不是多余的，而是对射手准确射击的高度负责。

子弹一发射，弹头在膛内受到火药气体的压力，在子弹头被推出枪口的同时，要产生一股与弹头运动方向相反，大小相等的反作用力。这种现象，在力学上叫“反冲运动”，军事上称它“后座力”。后座力的大小与弹头的重量、初速和枪的重量有关。一支军用半自动步枪的弹头重为7.9克，枪的全重为3850克，弹头与枪重之比为1:480，弹头在膛内的运动时间极短，仅有千分之几秒，枪的后座距离只有芝麻粒大小(约1毫米)，一般地说，我们是感觉不到的。但是，当弹头飞出枪口的一瞬间，火药气体迅速膨胀与空气发生猛烈冲击，产生反作用力时，会使枪支猛烈后座和跳动。**“不同质的矛盾，只有用不同质的方法才能解决。”**我们对枪在射击时所产生的后座力的态度：一是不怕，因这种后座力不大，我们身体完全可以承受；二是认真对付，使枪托紧抵



肩窝，减小后座力对人体的冲击。

对于一个初次参加实弹射击的人来说，难免有些顾虑，害怕枪的后座会撞痛肩膀，不敢把枪托紧抵在锁骨下面的肩窝内，尽量使枪托和肩窝之间离开一点，以为这样可以避免肩膀被撞痛。其结果，事与愿违，不但肩膀撞痛了，而且还影响了命中精度。

有实践经验的射手在射击时，总是把枪托紧紧地抵在肩窝内，构成人枪一体，当枪后座时，枪托把后座力均匀地传给肩窝，从而减少了对肩膀的冲击，也就不会感到痛。这样操枪，人枪一体，枪身稳固，射击精度好。如果抵肩不紧，留有空隙，在枪后座时，枪托在空隙那段距离上失去依靠，向后猛烈冲撞肩膀，如撞在锁骨上，就会感到更加疼痛。再说，人枪分离，枪身操纵不稳，子弹就不容易打中目标。如果使用连发武器，就容易使射弹脱靶。

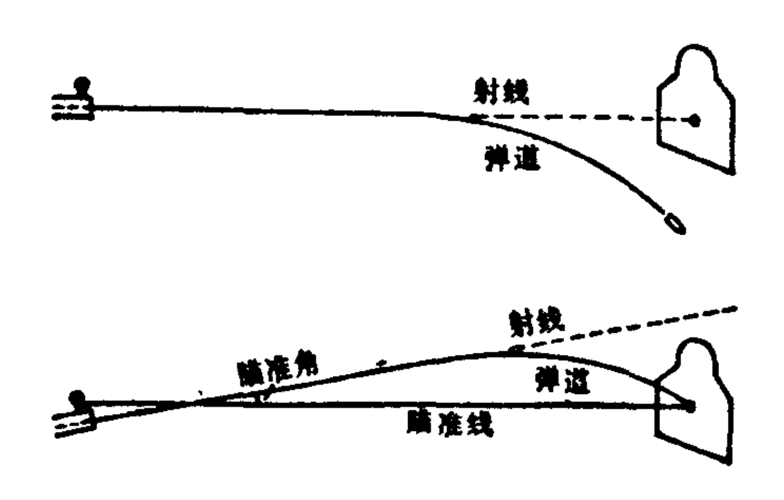
懂得了上述道理，在射击时，只要正确掌握操枪的姿势，加上精确瞄准，合力击发，就一定能打得准，肩膀也就不会被撞痛啦！

200米内射击不定表尺行吗?

古代的弓箭，没有表尺，射箭时照样能打中目标。那么，现代的枪支，为什么要装表尺？不装表尺射击行吗?

先让我们做一个假定，如果子弹飞出枪口后，在它的飞行空间，没有空气的阻力和重力的影响，子弹一定会沿着发射线一直向前飞行。在这种情况下，不装定表尺，直接瞄准，是能打中目标的。但是实际上，子弹发射后，在空中飞行时，不可能不受到空气的阻力和重力的影响，即使在很近的距离内，弹头能直线飞行，但飞了一段后，就要弯曲离开发射线了，越飞越向下落，所以对远距离的目标直接瞄准，是很难打中的。

根据弹道形成的特点，人们把枪管仰起一定的角度，使弹头开始往前上方斜着跑，跑着跑着就会慢慢向下飞落，结果就能打在目标上了。



在各种不同的距离上射击时，枪管该仰起多高呢？设计武器的人想了办法：在枪的中部装上一个可

以调节高低的表尺，枪口上装一个固定的准星。瞄准时，只要使表尺的缺口、准星和目标三点成一线，枪管就会自然仰到适当的高度。根据精确的计算，在表尺上刻有分划，注明1、2、3、4、5、6、7、8、9、10数字，它们是100米、200米……1000米的缩写。我们只要按照目标的实际距离，定好表尺，瞄准目标中央，就能打中目标。如果距离不是百米（50米）整数时，选定大于或小于实际距离的表尺分划，可适当降低或提高瞄准点。为了便于瞄准，通常选定大于实际距离的表尺分划，瞄目标下部的中央。

从上述情况来看，对200米内的目标射击，是要装定表尺的。

那么，为什么有的人不装表尺，对200米内的目标射击也能打中呢？这是因为他们在不断的实践中，熟悉了自己手中的武器，掌握了对200米内不用表尺射击的规律。所以不定表尺，也能命中目标。

在56式半自动步枪、63式自动步枪的表尺板上，分别刻着"П"、"Ш"字样。这些字样是战备分划。把表尺定在"П"、"Ш"分划上时，可以保证对300米远、50厘米高的目标准确射击。这样，遇上紧急战斗，来不及装定表尺时，就可以进行射击。所以平时保管武器，要把游标定在"П"、或"Ш"上就是这个缘故。

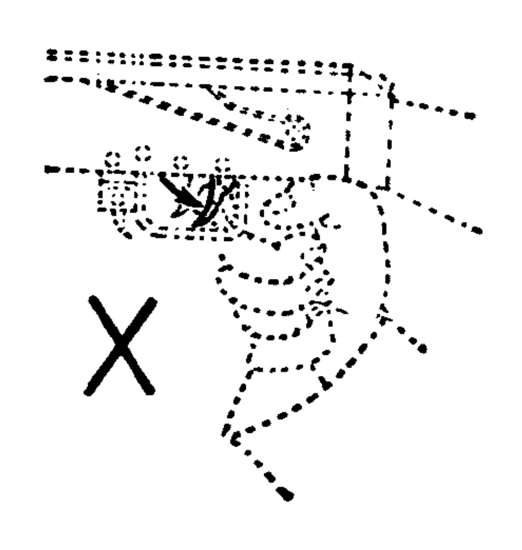
为什么击发时不能猛扣扳机？

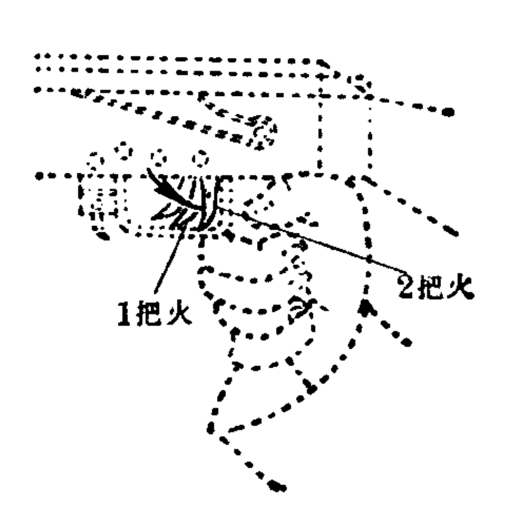
我们每个革命战士、民兵和青少年，要做到在射击中弹无虚发，发发命中目标，就必须掌握好枪的操作。

参加过实弹射击的同志都知道，击发属于操作范畴，也是射击中的一个关键问题。这个问题不解决，就不能运用手中的武器消灭敌人。

从实弹射击的经验来看：射击不能命中目标的主要原因，通常有以下几种：1.射击姿势不正确；2.瞄准不精确；3.枪面不正；4.击发时扣扳机过猛。

射击时，往往自己感到姿势很好，瞄准等各方面都没有什么问题，心想这下可以打准了。可是，待击发后，抬头一看，吃了个"大鸭蛋"。这是什么原因呢？这毛病主要出在扣压扳机上。





经常打靶的同志都知道，扳机是由“两把火”(即第一把火和第二把火)组合的，这就好比我们喊口令中的预令和动令一样。击发时，首先是压第一把火，确实有把握时，再继续压第二把火。如果两把火一同压，就象喊口令时不分预令和动令一样，必然会出现配合不协调的现象。如果击发时，用力猛扣扳机、一扣到底，这样就会破坏瞄准线。大家都知道，射击的基本要领是“三点成一线”瞄准目标，瞄准线被破坏，三点不在一直线上，怎么能命中目标呢？一般来说，出现猛扣扳机的现象，多数是新射手，第一次拿到枪，心情紧张，不了解枪的性能造成的。所以，要想在射击中取得良好的成绩，切记不能忽视击发这一环节，要正确地操纵击发机，万万不可猛扣扳机。

为什么自动武器能够连续射击？

我国工人和科技工作人员，为了适应未来反侵略战争的需要，发扬了敢于攀登高峰的革命精神，创造出各种各样的自动武器。

当你拿起某种自动武器时，把保险机打在连发上，扣动扳机，就会“达达达……”连续进行射击。

为什么自动武器能够连续进行射击呢？

所谓自动武器，就是利用发射时产生火药气体的部分



能量，自动完成送弹、闭锁、击发、开锁、退壳等一系列射击动作，能自行连续发射子弹。

自动武器能连续射击的方式有两种：一种是枪机后座式自动，它是一种利用发射时产生的后座力来完成退壳、送弹、击发等射击动作，使机械达到连续发射的自动方式；另一种是气体推动式，也就是我们常见的 63 式自动步枪、56 式冲锋枪和 56 式轻机枪等。

目前使用的自动武器，大多是采用气体推动，连续发射的(这种对射击精度影响小)。由于在枪管中部外面的导气箍里有导气孔，使枪膛与活塞筒相连，筒内的活塞又和推动杆与枪机、复进机连接而成，这是自动武器能连续射击的一个重要条件。

当我们扣动扳机后，击针尖就撞击子弹底火，使起爆药

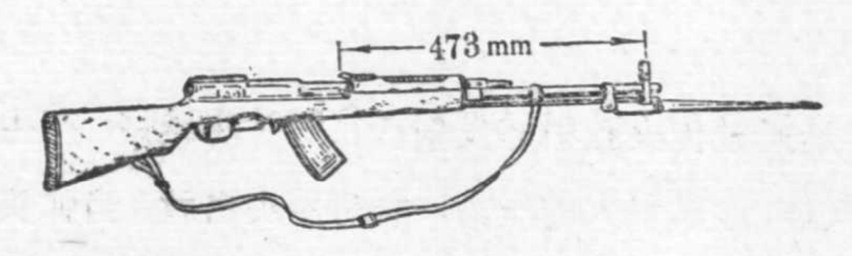
发火，火焰通过传火孔引燃发射药，发射药燃烧，产生大量的火药气体，形成很大的压力，推动弹头出膛，当弹头被推进到导气孔前方时，膛内的部分火药气体通过导气孔进入活塞筒，并冲击活塞和推杆向后，退出弹壳，扳回击锤，压缩复进簧；在扳回击锤的同时，击发控制杆在击发簧作用下，向上复位，击发阻铁向后进入击锤下方卡住击锤。此时，由于复进簧伸张力的作用，使枪机向前复位、同时将第二发子弹送进弹膛。因此只要扣住扳机不松，就能连续进行射击，直到弹匣里的子弹全部打完为止。

为什么瞄准基线长的武器，射击精度好？

各种枪支的瞄准具，都是由表尺和准星构成的。当表尺归零时，照门（又称缺口）中央到准星尖中央的距离，称为"瞄准基线"。不同的枪支，瞄准基线的长短也不一致，长的有 1000 多毫米，如高射机枪；短的只有 100 多毫米，如手枪。瞄准基线的长短，究竟对射击有什么影响呢？

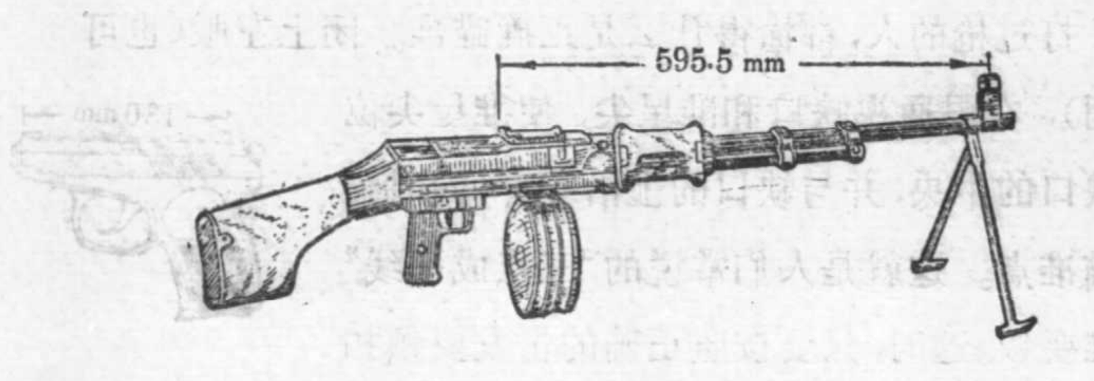
打过枪的人，都懂得什么是正确瞄准。闭上左眼（也可不闭），右眼通视缺口和准星尖，使准星尖位于缺口的中央，并与缺口的上沿平齐，同时瞄向瞄准点。这就是人们常说的"三点成一线"瞄准要领。这时，只要按照正确的击发要领扣

130 mm



动扳机，弹头就能准确地击中目标。

如果瞄准不正确，使准星和缺口的关系上产生误差，或瞄准点选择不当，就会直接影响命中精度。但在同一射击距离内，由于不同的枪支瞄准基线长短不同，射击时虽然瞄准的误差值相同，所造成的实际弹着点偏差却不相同。瞄准基线长的枪支，偏差量小些；瞄准基线短的枪支，偏差量大些。以冲锋枪和重机枪为例，冲锋枪的瞄准基线长度为378毫米，重机枪的瞄准基线长度为855毫米。在100米距离上，若瞄准的方向误差同样为1毫米的话，那么，在实地距离的弹着偏差却不一样（因为实地偏差$=\frac{\text{实地距离}}{\text{瞄准基线长度}}\times$瞄准偏差），冲锋枪约为26厘米，重机枪大约只有12厘米。从两者的比较中可以看出，在同一射击距离、瞄准误差值相同的情况下，冲锋枪比重机枪的实地偏差要大14厘米。而这种偏差量随着射击距离每加长100米，就增大1倍。由此



可见，瞄准基线的长短，对射击是有影响的。

那么，瞄准基线长的枪支，是不是一定比瞄准基线短的枪支打得准呢？瞄准基线长的武器，为打得准提供了客观条件，但打得准的关键，还在于射手的操枪要领。如果射手瞄准马虎，动作不确实，瞄准基线再长的武器也照样打不准。相反，认真瞄准、一丝不苟的射手，使用瞄准基线短的武器，同样弹无虚发，百发百中。

为什么要规定武器的有效射程？

每一种武器都有各自的有效射程。例如：步枪、冲锋枪为 400 米；轻机枪为 800 米；重机枪为 1000 米，等等。那么，有效射程是根据什么条件决定的呢？

炮弹，是靠爆炸时所产生的冲击力和杀伤破片去杀伤敌人的；枪弹，是靠弹头贯穿能力来杀伤敌人的。弹头的贯穿能力，是根据目标的性质和弹头在命中时具有的动能来决定的。通常杀伤敌人需要 8 公斤·米的能量，杀伤马匹需要 14～18 公斤·米的能量。

弹头在空气中飞行，由于受空气阻力的影响，随着飞行距离的增大，速度也就愈小，动能也随之减小。如：步枪的弹头在脱离枪口瞬间动能为 218 公斤·米，而当弹头飞行到 1000 米距离以上时，它的动能只有 24 公斤·米了。当

动能小于所需杀伤或贯穿目标的能量时，弹头就起不到杀伤或贯穿目标的作用了。为了确保弹头有足够的杀伤作用，各种武器都要规定有效射程，以便充分发挥武器的威力。事实上，武器在有效射程内的杀伤能力，都远远超过了实际杀伤和贯穿目标的能力，如步枪在有效射程400米内的动能为73公斤·米，这个数字已超过了杀伤敌人所需要动能的8倍。那为什么不把有效射程再规定得大一些呢？

因为决定武器的有效射程，还要考虑到另外一个问题，就是要保证准确地射击。大家都知道，目标越远就越看不清楚，瞄准就越困难，而且受外界条件的影响也越大。就是在正常气候条件下射击，以步枪为例，瞄准点偏差1毫米，在100米的距离上就要偏差21厘米；要是在400米距离上瞄准点偏差1毫米，实际弹着点与目标就要偏差84厘米，而且人体（目标）宽只有50厘米，这样，射手必须把瞄准精度提高到不超过四分之一毫米的偏差，才能够命中目标，否则就达不到杀伤敌人的目的。

可见，规定武器的有效射程，不仅要保证弹头有足够的杀伤作用和贯穿能力；同时还要能够保证准确地命中目标，这两个条件必须一起具备才行。

为什么要试枪?

在步兵武器实弹射击前,通常要选拔一批优秀射手,以实弹射击的方式进行一次武器的精度检验。这项工作称为"试枪"。为什么要试枪呢?

事物总是不断变化的,一成不变的东西是没有的。武器也是这样。一支刚出厂的枪,它的各部机件都是新的,经过射效矫正,射击起来弹无虚发。可是,随着战斗或训练使用时间的增长,以及维护保养不当等原因,武器由开始打得准逐渐转化为打不准了,这就是人们常说的枪有"毛病"了。枪有毛病就要通过试枪把偏差找出来,再通过矫正,使枪打得准。这是一项十分重要的战备工作。

试枪中,正确地决定表尺和选定试枪距离,是试好枪的关键。试过枪的同志都知道,试枪的表尺装"3",距离为100米。这是什么道理?

步枪和冲锋枪,主要是用来射击300米以内的目标。表尺"3"是常用分划,战斗中表尺装"3",对300米之内的目标射击时,弹道上任何一点,都可以通过目标(人体在匍匐前进时的高度为50厘米),不需要变换表尺,可迅速地消灭敌人。如果试枪用的表尺分划与战斗时不一致,必然要影响射击精度。

既然试枪表尺装“3”，为什么试枪的距离要选定 100 米呢？

你有这样的感觉吧，目标越远，看上去就越模糊，而且风、气温、气压等外界条件，对射击也都有显著的影响。以重机枪为例，在风速 0.2 米/秒的弱风情况下，弹着点在100米处，偏差为 1.5 厘米。如果在 200 米处，偏差为 4.5 厘米；300 米处，偏差为 10 厘米。但是，这个偏差是一种“假象”，它并不表示枪本身的毛病，如果你根据这样的偏差来矫正，是不符合标准的。

从射弹的自然散布规律中可以看出，即使是神枪手，也不能使弹头连续地打在一点上。在 300 米的距离上试枪，枪的自然散布面积更大（散布面约为 100 米的 3 倍）。这样，虽然能充分暴露出武器的内部毛病，但需要较大的靶板，造成材料的浪费；由于弹着点散布面积大，必须增加发射弹数，才能比较正确地求出弹着点的平均位置，这样还会造成弹药浪费。

用 50 米的试枪距离行不行呢？距离太近，也不行。因为距离近，虽然瞄准精确，受外界影响小，但枪的本身毛病不易在靶板上显示出来，这样也不能正确地把枪矫正好。

“有比较才能鉴别。”比较起来，采用 100 米的试枪距离较为合适，在这样的距离上试枪，既能充分地看出武器的内部毛病，又能减少外界条件对射击的影响，还能节约靶板

材料和弹药，同时场地也易选择。因此试枪时，表尺要装在“3”上。

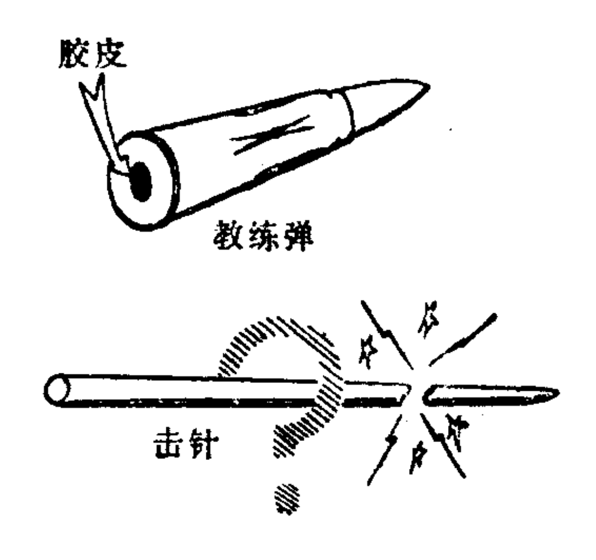
为什么射击预习时要装教练弹？

练兵场上，射击预习开始了。“卧姿装子弹！”指挥员以宏亮的声音下达口令。战士们目光炯炯地注视着前方，霎时间，一个个战士都以“射击准备完毕”的回音，向指挥员报告着……。

这又不是靶场，怎么能装“子弹”呢？同志，你别紧张，那装进弹膛的不是实弹，是教练弹。

为什么射击预习要装教练弹呢？其实，道理也很简单，是为了减少武器机件的损伤，延长枪的使用寿命。

凡使用过早期制造的56式冲锋枪的人都知道，在击针的圆柱部分压了三道凹沟，它的前端还有击针销凹槽，这主要是用来固定和防止击针从机体内掉出来。但是，这种结构又带来了一个新问题，就是空枪击发时，由于击针打不着子弹的底火，就使向前冲击的力量集中在较单薄的击针销凹槽上。空枪击发的次数多了，击针



销凹槽反复地被冲击，就使这个地方的强度减弱了。当击针受力超过了击针销凹槽的抵抗能力时，就会使击针折断。为了防止击针的折断，射击预习时，就要装上教练弹（底火是胶皮的）。这样击发时，击针撞击在胶皮的底火上，使击针得到缓冲，击针就不易被折断，这是爱护武器的一项重要措施。

不装教练弹进行射击预习，不仅会影响击针的使用寿命，还会造成半自动步枪的枪机体裂纹。谁都知道，用钉子钉木板，往往把板钉裂。枪机体发生裂纹也是这个道理。因为击发时，击锤打在击针上，击针就象一个钉子猛撞击针孔前壁，由于击针孔前壁很单薄，空枪击发的次数增多了，枪机体就会出现裂纹。

枪机体出现裂纹后，如果再去击发，就会使沿裂纹部位的金属碎落。在这时进行实弹射击，火药气体就可能把子弹底火冲掉，子弹发射产生的火焰，会从枪机与机匣的部位喷出来，减少对弹头的推力，严重时还会烧伤射手，烧蚀武器。因此，射击预习时，一定要使用教练弹，并且尽量减少空枪击发的次数。最好能用木（竹）制作的枪机来代替枪机练习；或者在机匣的击锤通过孔的前壁放上一块胶垫。

从轻武器射击预习要装教练弹的启示中，我们懂得了空枪击发的害处，那么，火炮能不能空膛击发呢？也是不能的。因为空膛击发，火炮的击针要一直撞到击针室内的闩体

为止。这样时间长了，随着空膛击发的次数增多，击针受力过大，就会造成击针磨偏或折断，同时也能使击针孔扩大，造成击针突出过长。如果击针磨偏变短了，射击时打不着底火，炮弹就会不发火。如果击针孔磨损，击针突出过长，射击时就可能把底火打穿，火药气体从炮尾后边喷出，使火炮的零件被烧蚀而损坏。所以，平时训练不宜空膛击发。

为什么打空包弹不准对人？

在众多的枪弹中，有一种与众不同的子弹，它没有弹头，所以叫它“空包弹”。

空包弹是一种训练的补助弹，供部队和民兵训练、战术演习时，作声响效果之用，使演习逼真，接近实战，同时也有利于安全。炮兵侦察分队在夜间训练中，常常用空包弹显示目标和炸点，以及进行声光测距等。这样，不仅能提高训练质量，还能节约炸药和实弹。另外，空包弹还可以用来发射枪榴弹。所以空包弹是部队和民兵作战、训练、演习中常用的子弹。

空包弹由弹壳、底火、发射药三部分组成。外形上与一般子弹弹壳差不多，只是稍长一点。不同的是弹壳的口部，经机器加工成许多向中间收缩的皱褶，以免发射药漏出壳外。



56式7.62mm空包弹

有人可能认为:空包弹没有弹头,就不会打伤人。其实这种想法错了。空包弹对远距离的人射击不起作用，但在一定距离内对人的威胁还是很大的。通过对动物的试验证明:53式7.62毫米空包弹在30米内射击,56式7.62毫米空包弹在10米以内射击,仍然会造成伤亡事故。因为空包弹的发射药是速燃火药,燃烧速度很快,因而在发射瞬间产生的火药气体压力比普通弹还高。这股强有力的高温火药气体，在喷出枪口的一段距离内，热量还来不及全部散发，仍保持着一定温度的冲击气流,对人员仍起杀伤作用。

懂得了这个道理,当我们在训练、战术演习中使用空包弹时,不准枪口对人。活动的人员应按规定的路线行动,或从射手的后面绕过。训练、演习结束后，要进行验枪，清理作业场,多余的空包弹一律上缴,以免造成意外事故。

为什么枪膛内堵有异物时,不准射击?

人的眼睛很娇嫩,只要有一点点异物吹到眼睛里,就会疼痛、流泪。枪膛也跟人的眼睛一样,不能有异物进入。

射击前，首先要检查一下枪膛，看看膛内是否有泥沙、

布条一类东西，如果有这些东西，要及时清除掉，才能进行射击。这项工作虽然容易做，但也很容易被忽视。

枪在发射时，膛内的压力是很大的，如果枪膛内有异物，就会使弹头前进受阻，膛内压力增高。当膛内压力超过枪膛的实际抗压能力时，枪膛的局部就会突然膨胀或爆裂，造成损枪伤人事故。因此射击前要认真检查，膛内是否清洁？发现膛内有异物，必须及时擦拭干净后才能进行射击。

另外，平时在训练、演习中，应注意不要使枪膛内进入泥土、植物残叶等东西。也不要用布堵塞枪口，以免掉进膛内，用布堵塞枪口，还会使膛内空气不流通，造成枪膛生锈。在风沙地区执行任务的部队，可用黄油封闭枪口，以免沙石进入膛内，也可用专用的塑料盖帽罩在枪口部，射击前将其取下。

擦枪时，如果不小心将布条堵在膛内捅不出，这时千万不要用通条乱顶乱敲，以免造成通条弯曲而磨损枪膛。更不允许用空包弹将堵布打出，因为空包弹里装的是速燃火药，燃烧速度快，在发射的瞬间所产生的气体压力，比普通弹还高，这股气体在冲出枪膛时，如果突然受阻，压力超过了枪膛的抗压能力，就会引起枪管膨胀，甚至炸裂，造成不应有的损失。

遇到布条堵在膛内捅不出时，可用烧红的铁丝将堵布烫

焦，然后将其取出；或用铁棍将擦枪布推出，但推时要防止擦伤枪膛。

冬天武器带到暖室内为什么会"出汗"？

凛冽的寒冬，刮着刺骨的北风，吹打着雪花漫天飞舞。练兵场上，战士们怀着"提高警惕，保卫祖国"的坚强决心，斗严寒、战风雪，好一派龙腾虎跃的景象。

操练归来，战士们细心地擦好武器，把一支支乌亮的钢枪排列在枪架上。

可不一会儿，枪支上出现了许多小水珠（有时是一层霜），擦得干干净净的枪，怎么会有水珠的呢？

寒冬的早晨，你可注意到窗玻璃上经常也有水汽或薄冰出现吗？这是由于室内外温度差别较大，当室内窗玻璃附近的空气下降到一定程度，空气里的水汽达到饱和状态，这种水汽碰到冰冷的玻璃就会凝成水珠。当温度降到摄氏零度以下时，玻璃上还会结成冰哩。



武器上出现的水珠和暖室玻璃上出现

的水珠是一个道理。

冬天，把冻得冰冷的武器带到暖室内，它周围的空气温度会随之降低，当空气中的水汽成饱和状态，一接触到冰冷的武器，这超过饱和量的水汽就结成水珠。如果武器的温度很低时，还会凝成冰晶，结成霜。

战士们懂得了冬天武器出“汗”、长霜的道理，在实践中，必须正确掌握擦枪时机，这就是：武器出了“汗”，擦拭需及时；武器长了霜，待霜融化再擦拭。

轻武器射击后为什么要及时擦拭？

战士手中的武器要经常擦拭，就好比人要天天洗脸一样。洗脸是为了去掉灰尘，擦拭武器是为了防止生锈，使用起来得心应手。

轻武器（如步枪、冲锋枪、机枪等）容易生锈，是由于它们的铁质部分，与空气中的氧气发生氧化，或酸性物质的腐蚀作用造成的。日常用的铁锅易生锈，也是这个缘故。

轻武器的擦拭保养，也应掌握个规律。人们都知道，使用过的武器要认真擦拭，不常用的武器要定期检查擦拭，射击后的轻武器必须及时擦拭。特别是枪膛，如果到射击后第二天去擦拭，你就是花上九牛二虎之力，膛内也难免锈迹斑斑。

主要擦拭部位

为什么射击过后的轻武器会这么快生锈呢？这是因为射击时，一方面发射药燃烧会产生二氧化碳、二氧化氮等酸性气体，这些气体遇到空气中的水分就化合成酸性物质；另一方面底火药燃烧后也会产生氯化钾等盐类物质。这些酸、盐之类的物质，都是腐蚀金属的“能手”，枪膛里有了这些东西就很容易生锈。实验证明：轻武器只要射击一发子弹，如果不擦拭，在潮湿的空气中过一夜，膛内就会生成锈坑。因此，平时无论用实弹或空包弹射击，射击后的枪膛都要及时擦拭。如果碰到战斗情况不许可时，最好先薄薄地涂上一层枪油。

可有人会问，射击后的枪管，当时已经擦得干干净净的，怎么过了几天后又生锈了呢？

原来，枪管的表面并不象我们肉眼看到的那样又光又



亮，在放大镜下就可看出它的表面还有一道道很细的纹路。射击时，火药燃烧所产生的高温(摄氏 2500～3500 度)和高压(3000 大气压)气体，它们见孔就钻，有缝就挤。这样就有不少烟垢藏进了细小的纹路里。射击后，我们虽然把枪膛表面的烟垢擦得干干净净，但那些藏在纹路里的烟垢却没有擦掉。如果射击后的几天内不经常擦拭，这些坏东西就会腐蚀枪管。因此射击后的枪膛，除了当时要擦拭干净外，还必须在以后的几天内擦拭多次。对于被枪膛气体熏染过的零件也得反复擦拭，直至不生锈为止，这样，才能有效地防止轻武器生锈。至于火炮射击后，也必须认真擦拭，道理也是一样的，这样，才能达到良好的保养武器的目的。

擦拭枪膛时为什么要戴枪口罩？

枪膛是由弹膛和线膛组成的。弹膛容纳子弹，线膛不仅能使弹头有个正确的飞行方向，而且能使弹头旋转飞行，保证其飞行的稳定性。

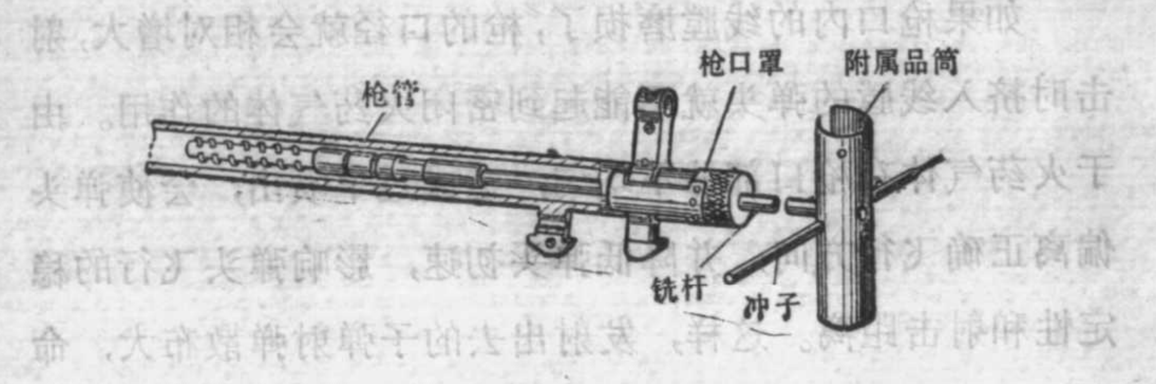
如果枪口内的线膛磨损了，枪的口径就会相对增大，射击时挤入线膛的弹头就不能起到密闭火药气体的作用。由于火药气体在枪口部分不均匀，造成过早喷出，会使弹头偏离正确飞行方向，并降低弹头初速，影响弹头飞行的稳定性和射击距离。这样，发射出去的子弹射弹散布大，命



中精度低。因此，枪口部保管得好不好，是直接与射击精度有关的。

平时我们擦枪，是为了减少通条对枪口的磨损，保证武器的射击精度。凡不能分解枪管的枪支（如56式轻机枪、自动步枪或半自动步枪等），在枪口都套上一个枪口罩，枪口就不会被通条磨损了。

怎样使用枪口罩呢？使用过自动步枪或半自动步枪的人都知道，擦枪时，必须先将枪口罩套在通条上，再把擦拭杆与通条结合，并将布条裹（缠）住擦拭杆的转动部分；然后将枪托抵在物体上，使枪口罩固定在枪口上，一手握住枪管，另一只手握住通条，平稳地沿枪膛全长来回擦拭，枪口



就可避免磨损了。但通条在枪管内上下来回时，不能侧向枪管的一侧，以免枪管中的膛线受到磨损。

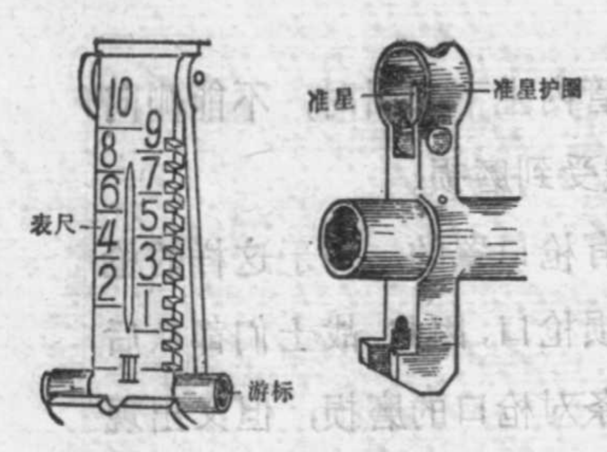
能分解下来的枪管，是没有枪口罩的。对于这样的枪支，如果从前端擦拭，通条会磨损枪口，因此，战士们都从后端擦拭。从后端擦拭可避免通条对枪口的磨损，但又出现了磨损弹膛的现象。为了防止弹膛的磨损，可利用射击过的弹壳，在底部钻一个通条孔，擦枪时，把弹壳放入弹膛，使通条通过弹壳底部的孔，这样通条就不会与弹膛磨擦了。擦完枪管后，取出弹壳，再去擦拭弹膛就可以了。

为什么要爱护瞄准具？

人们喜欢把钢枪上的瞄准具比喻为战士的眼睛。为了赢得革命战争的胜利，不论在炮火纷飞的战争年代，还是在保卫社会主义革命和建设的伟大事业中，革命战士爱护枪支上的瞄准具，如同爱护自己的眼睛一样。

把瞄准具比作战士的眼睛，并不夸张。因为它能准确地指示战士消灭敌人。

瞄准具，这个枪上的“眼睛”，由表尺和准星组成。射手瞄准，就是通过表尺上的缺口和准星指向目标的。射击时，准星顶部一定要与表尺缺口的中央上沿平齐，不能高，也不能低；不能偏左，也不能偏右，只有这样，弹头才能命中目



标。凡进行过实弹射击的人都知道，准星偏左，射击时弹头偏左；准星偏右，射击时弹头偏右。准星高于缺口，弹头打得高；准星低于缺口，弹头打得低。仅以步枪对100米的目标射击为例，如果准星偏差于缺口中央1毫米，那么弹头到达目标时就要偏差21厘米，而且这种偏差又与射击距离成正比地增加，所以别看这小小的1毫米，对射击的影响可大啦！真是“差之毫厘，失之千里”！

可有时候，明明准星在枪上原封不动，发射的弹头却开了小差，偏离了目标，这是什么原因呢？除了瞄准和射击动作有问题以外，可能是表尺移动变形所造成的。遇到这种情况，就要通过军械部门进行校正射击，找出表尺和准星的合适位置，使它们之间协调一致。

此外，瞄准具还要保持干净，防止沾染灰尘污物，要经常擦拭。擦拭时要注意保护它那蓝黑色的“外衣”，如果把它的“烤蓝外衣”弄破了，太阳照射过来，便形成亮点，造成准星和缺口的假像而欺骗射手，打出去的弹头就会偏离目标。对于已经磨损了法蓝的瞄准具，如果条件许可，最好用热涂法或涂化法来涂黑它。

热涂法，是用煮沸了的枪油涂在发亮的准星缺口上，然

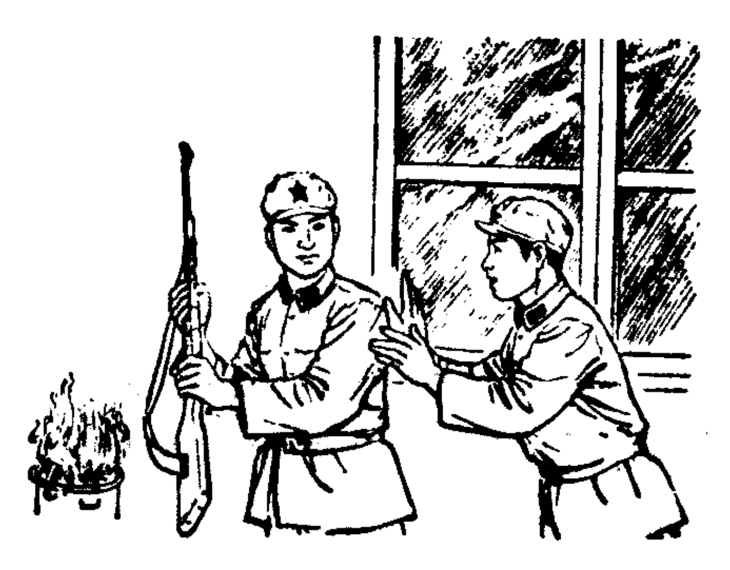
后放在小火上加热，待油全部烧完为止，冷却后擦干净就可以了。

涂化法，是在清漆中加入少量炭墨搅拌均匀，在准星和缺口上薄薄地涂一层，待油漆干透，准星与缺口就不会再发光。如果战时条件不许可采用上述方法，用火柴燃烧的微烟，把白色发光的地方熏黑也可以。

瞄准具只是枪支上的一个细小的零件。爱护了它，还只是爱护了武器的一部分，在枪支的整体上，其他零件也象瞄准具那样各自起着不同的作用。即使是步枪的枪刺也不能损伤，如果把枪刺弄弯了，不仅会影响枪刺的战斗作用，还会影响射击的效果。因为步枪的重心位置，一般在枪的中心线上，射击时，枪的后座力沿着枪的中心线作用，如果枪刺碰弯了，枪的重心位置就会改变而离开原来的中心线，这样后座力不通过枪的重心，就必然使枪身左右摆动，使射击的精度受到影响。因此，只有平时养成爱护武器的好习惯，战时才能有效地消灭敌人。

为什么武器受潮后不能用火烤或曝晒？

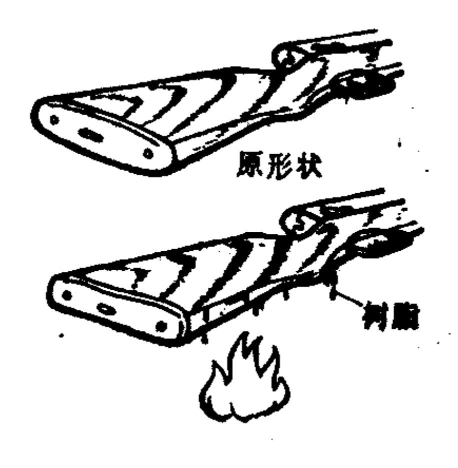
步枪、冲锋枪和轻机枪，在武器的家族中属于轻武器。它们是步兵近战的主要武器。这些武器的构造简单，重量轻，便于操作。它们的枪托、枪颈和护木的材料，多数是选用强



度硬、经久耐用、不易变形的红松或柞木制作的。

一支刚出厂的步枪，刺刀银光闪闪，枪管黑里透蓝，枪托油光发亮，多么惹人喜爱呀！可是使用日子一久，木质部分的油漆渐渐磨损，露出了木料的本来面目。油漆被磨损后，木料容易吸潮。假如在阴雨天气执勤或打靶，枪就会被淋湿。有的人看到枪受了潮，怕枪生锈，急于让它快干，就用火烤或拿到太阳下去曝晒，结果木托龟裂变形。一支原来很神气的枪支就变得面容憔悴，驼背弯腰了。这是怎么回事呀？

大家知道，树木的内部组织是由纤维素和树脂等成分组成的。树脂在常温下是固体，把它加热到一定的温度就会变软，甚至会熔解成液体。我们用火烤枪的木质部分，树脂就会软化成液体向外冒油。这样，原来树木的组织就被破坏，待冷却后树脂凝固，木头就变为新的形状固定下来。所以，枪一经火烤或曝晒，木质部分就容易发生龟裂或弯曲变形，不便操纵，影响射击精度，也使枪的寿命缩短。



兵工厂的工人老师傅根据木质

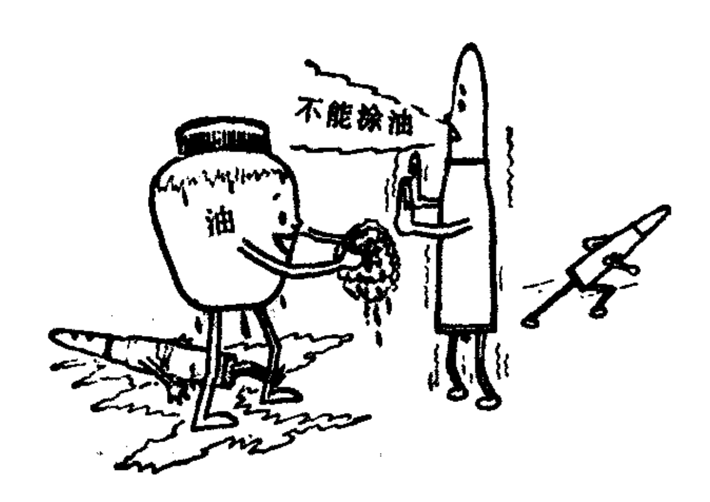
易吸潮的特性，特意给它涂上油漆，把木头与空气中水汽隔绝开来，以防止木质受潮。但油漆怕酸、碱、油等溶剂的浸蚀，如果沾了这些东西就会溶解，以致脱落。另外油漆层不宜与硬物摩擦和碰撞，这样也容易脱漆受潮，损坏枪支。

所以我们在使用枪支时，要精心爱护，避免与硬物摩擦和碰击，或与酸、碱一类物质接触。擦枪时，木质部分切勿涂油。对木质已脱漆的枪支，要尽量注意防潮，一旦受了潮，应先用干布擦去水滴，再放在干燥通风的荫凉处晾干，切忌用火烤或曝晒，以延长枪支的使用时间，使枪支发挥更大的作用。

子弹为什么不能涂油或用报纸包?

说起子弹，它的“兄弟”众多，就其用途来讲，有普通弹、曳光弹、燃烧弹、穿甲燃烧弹等。别看它们的个儿并不大，可本领真大啦！

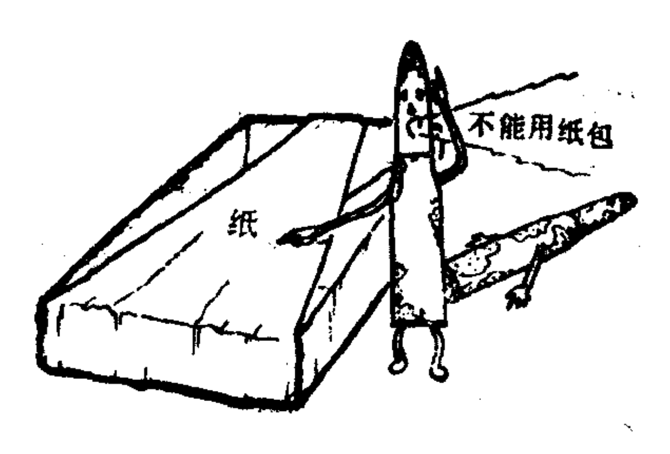
无论在烽火连天的抗日战争中，还是在震憾世界的解放战争中，战士们射出的颗颗子弹，打得日寇丢盔弃甲，闻风丧胆；打得敌人鬼哭狼嗥、人仰马翻。子弹的痕迹遍及了解放全国的各个战场。新中国诞生后，中印边界自卫反击战，珍宝岛我军民抗击苏修的侵略，它更是紧随战士奋战沙场。颗颗子弹象钢刀一样直插侵略者的胸膛。



由于子弹在战争中的作用，革命战士特别爱护它。有的新战士怕子弹受潮生锈，就给它涂上枪油，或用报纸包起来，然后装在子弹袋里，以为这样做就可以防锈了。其实，事与愿违。为什么呢？因为子弹在制造的时候，工人同志已经给它披上了一层"防锈衣"，只要保护好，别擦掉，它就能防锈，所以不必往子弹上涂油。如果涂上油，油就会从铜壳与底火、铜壳与弹头的结合缝隙处渗进去，浸湿了里边的发射药和底火药，子弹就打不响了。

用报纸包也不行，因为纸容易吸收空气中的水分，尤其报纸是经过漂白的，漂白粉的残质加上水分，就容易使子弹的外表生锈，所以不能用报纸及其他纸包子弹。

别以为子弹生锈而形成的附着物是件小事，若是时间长了，它能使子弹上不了膛。弹壳上的锈蚀还会使弹壳表面受力能力减弱，子弹发火时，就可能产生弹壳爆裂、弹壳退不出等故障。如果子弹头上生锈腐蚀了，轻的会影响子弹的飞行，影响命中



精度；严重的会使弹头射不出枪膛，甚至发生膛炸。

保管子弹时，注意了不涂油，不用报纸包还不够，还必须做到使子弹免受雨淋、雾或露水、汗水的浸湿；行军休息或露营时，不要把子弹放在地上，防止受潮；不要拿子弹袋当坐垫，或当作枕头用，以免相互磕碰、摩擦，损坏了子弹的"防锈衣"，或造成弹头松动、弹壳擦痕。保管好了，可以减少子弹对枪膛的磨损，以延长枪支的使用寿命。

其次，保管子弹还要勤检查、勤保养。擦子弹应用干净的布，擦时也不能过分用力，更不准用沙子磨、小刀刮，以防止射击产生卡壳、断壳等故障。

此外，保管子弹时，要注意防火、防热，应贮放在干燥通风，容易散热的地方。

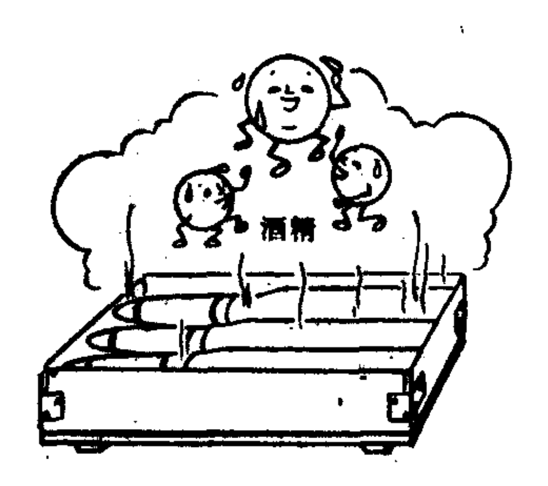
为什么弹药受潮后不能曝晒？

在气候温暖、雨水较多、空气湿润的季节里，弹药保管得不好，是很容易受潮的。弹药受了潮，就会产生不发火或迟发火的现象，严重地影响战备。那么，弹药受潮后能否拿到阳光下曝晒呢？

要保管好弹药，得摸透它的脾气，它既怕潮湿又怕受热，喜欢阴凉干燥。在弹药的发射药里面，有一定数量的挥发物质（如酒精等），这些物质可以防止发射药过快地燃烧。

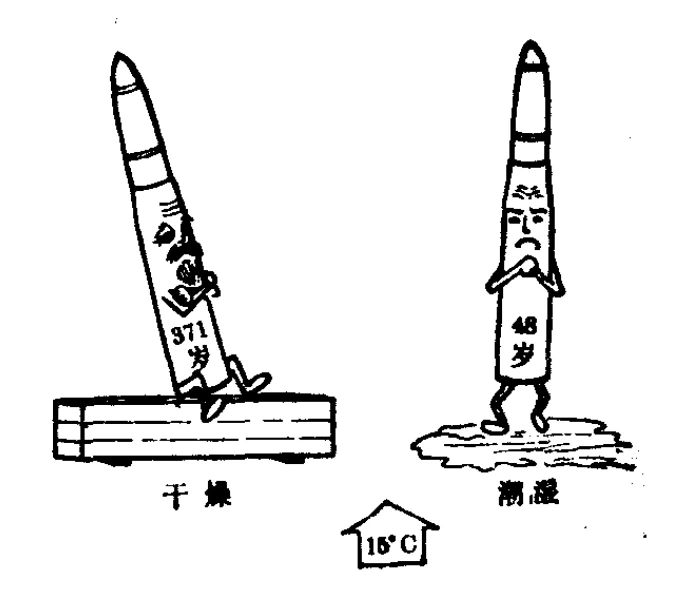


如果弹药一经曝晒，这些易挥发的物质就会跑掉，发射药的燃烧速度就要加快，射击时膛内压力会显著提高，造成远弹。这样，不仅影响命中精度，还会损坏武器。



再说，曝晒还会引起发射药发生剧烈的化学反应，加速分解，质量变坏，缩短弹药的保管年限。在同一温度下，由于保管条件的干燥和潮湿程度不同，保管年限相差很大。温度越高，湿度越大，保管年限就越短。根据实验计算：在摄氏 15 度时，干燥条件下可保管 371 年，而潮湿条件下只能保管 48 年；在温度为摄氏 40 度时，干燥条件下可保管 14 年，而潮湿条件下仅能保管 2 年。

因此，弹药在保管时，一定要做到密封保管，严防弹药受潮，对已开封并受潮的弹药，切忌搬到阳光下曝晒，而应将其放在阴凉通风处晾干，再装入密封较好的弹药箱内。如果弹药箱受潮，应将弹药取出，将弹药箱晒干、吹凉后再将弹



药装入。

存放在营房内的弹药，应离开墙壁一段距离，以防受潮。在冬季有取暖设备的房屋里，弹药应离开暖气和火炉。

只有严格地保管好弹药，在训练和战斗中才能打得响，充分发挥武器的战斗性能。

为什么照明弹能照明？

在三秋大忙季节里，广大贫下中农响应毛主席关于"农业学大寨"的伟大号召，夜以继日地为普及大寨县而奋斗。当夜幕降临，打谷场上灯火辉煌，机声隆隆，社员们以冲天干劲挑灯夜战，呈现出一片丰收的景象。

你可知道，在那瞬息万变的战场上，执行夜间侦察任务的指战员，却是绝对禁止使用灯光照明的。为了及时弄清敌人的兵力、火力部署情况，他们常常利用夜暗的掩护，秘密地接近敌人，占领有利地形，进行观察和潜听；有时还采取火力侦察，诱使敌人暴露火器位置等等。但这些办法，有时受地形、视野等条件限制，不易获得较完整的敌情资料，有时还会暴露我军意图。那么，是否还有其他办法呢？有！听，我们的大炮"发了言"，炮弹划破夜空，呼啸着飞向敌阵地，一声闷响，在敌人阵地上空炸开了。顷刻间，一颗光焰四射的人造"小太阳"，把敌人的阵地照得犹如白昼。这就是我



炮兵发射的照明炮弹。指战员们借助这照明弹的光亮，可以迅速地察明敌人的部署，还可以观察我炮兵的射击效果，修正射弹偏差。

一门中口径榴弹炮发射的照明弹，在爆炸高度为300～400米时，能获得较好的照明效果。照明直径约为1000米，其中最亮照明直径为800米，持续时间为25～35秒钟，亮度可达40万支光。这样的光亮，连碘钨灯在它的面前也显得十分逊色。

照明弹为什么这样亮呢？

原来是照明弹内的照明剂在大显身手哩！用大炮发射的照明弹，弹丸是由弹体、头螺、抛射药、带吊伞的照明剂、底螺等组成。照明剂通常由铝粉、镁粉、硝酸钡和胶合剂等组成。



大家知道，铝粉和镁粉都是活泼的金属，在加热燃烧时，能产生几千度的高温，并放射出耀眼的光芒。铝粉和镁粉的性能十分相似，好象一对亲兄弟。不

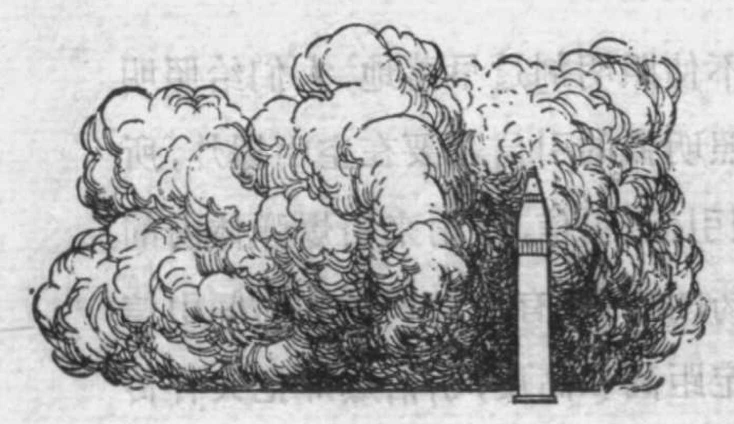
过，镁粉比铝粉质量轻，而且易被点燃，可以成为促使铝粉燃烧的好助手。但由于镁粉成本比铝粉高，一般不单独使用。硝酸钡在燃烧时，不仅能发出绿色的光辉，同时还放出大量的氧，更有助于铝、镁粉加速燃烧，增强照明亮度。所以把铝粉、镁粉和硝酸钡用胶合剂结合成一体，就成了较好的照明原料。

为了保证照明效果，不使照明剂过早落地，人们给照明剂配上一把小吊伞。由于照明弹的引信需要在空中爆炸，所以在弹丸的头部装上时间引信（引信，是用来引爆弹体内的炸药，或点燃弹体内抛射药的装置。有着发引信和时间引信之别）。当弹丸飞行到预定距离和高度，引信爆炸把火种传给抛射药，抛射药燃烧时产生大量高温、高压气体，在点燃照明剂的同时，将照明剂抛出体外。照明剂就随着小吊伞徐徐下降，把白炽的光芒射向大地。照明弹的照明效果，随着风力的增强而减弱，在风速超过10米/秒和有雾时，都不能使用。

除大炮发射的照明炮弹外，还有照明地雷和飞机投抛的照明炸弹等。随着科学技术的发展，红外线探测器材的出现，改善了夜间观察条件。然而，照明弹仍然是一种较好的照明工具。在战场上，我侦察分队，深入敌后执行侦察任务，还常常利用敌人发射的照明弹来观察敌情，获得侦察资料哩。

为什么发烟弹能发烟?

冬天,早晨常常有雾,它会挡住人们的视野,又给交通带来麻烦。在军事上,利用烟雾来迷惑敌人,掩护自己的战例也不少。



1940年,英、法、比33万人马,陷入德军重围。后来,英国利用了英吉利海峡的浓雾,动员了一切船只从敦刻尔克港撤出。德国飞机因受浓雾影响,无法起飞,只好站在一旁,眼巴巴地看着这些人马从自己的鼻子底下撤走。这次英军利用海雾的掩护突出重围,免于被歼,在战略上的确是成功的。

自然界生成的雾,毕竟有它客观的局限性,不是任何时候都可以利用的。于是,人们利用某些化学物质的发烟特性作为发烟剂,装在炮弹、炸弹、手榴弹、发烟罐和发烟汽车里,根据需要,可随时制造人



造烟雾。

发烟剂(又叫烟雾剂)通常用能产生白烟的物质，如黄磷、三氧化硫、四氯化锡、四氯化钛、萘和氯化铵的混合物、锌和四氯化碳的混合物等。军事上一般用黄磷做发烟剂，它燃烧时生成大量烟雾，温度很高。

发烟弹的弹体是钢质的，内装发烟剂和爆管。爆管内装炸药用来炸开弹体和点燃发烟剂。当炮弹着地后，由于引信的作用炸开弹体，发烟剂散开放出烟幕。

烟幕按任务可分为两种：即迷盲烟幕和遮蔽烟幕。迷盲烟幕可由各兵种自己施放；遮蔽烟幕要由烟幕兵施放。

迷盲烟幕一般用于直接罩住敌人，如迷盲敌人观察所、火力点或炮阵地，使敌人变成瞎子和哑巴。在一次战斗中，我先头部队突破了敌人的前沿阵地，正向敌侧背迂回，突然，前面出现了敌暗火力点，我英雄爆破手迅速向敌暗火力点投出两枚发烟手榴弹，乘着爆炸浓烟的掩护，用炸药包将敌火力点炸毁，为我迂廻部队扫清了前进的障碍。

遮蔽烟幕是在敌我阵地之间，或我军阵地的位置、后方重要军事设施以及后方城市上空施放。用来迷惑敌人，掩护我集结、转移或接近敌人进行突袭等。

海军在军舰上施放烟幕，可以扰乱敌人的瞄准视线，保护自己，也可用“水上发烟罐”来构成水上烟幕，荫蔽舰艇，突然接近敌舰进行奇袭，或掩护舰艇安全返航。

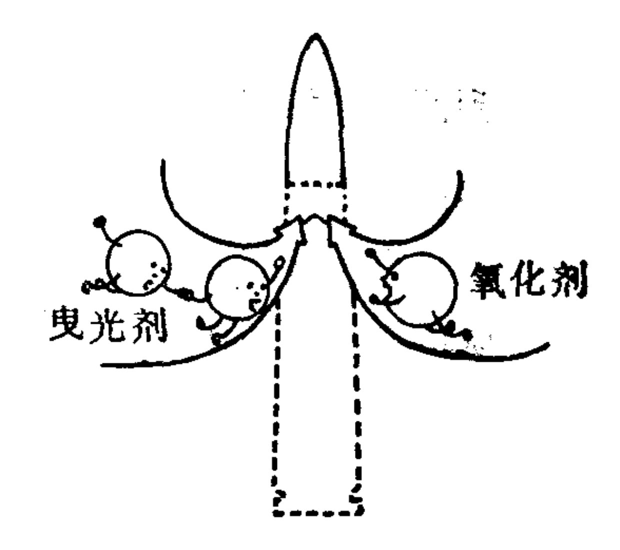


为什么曳光弹会发光？

步兵武器夜间战斗射击的壮观场面，给人们留下了难以忘怀的印象。你看！指挥所的上空升起了红色信号弹，霎时间，步枪、冲锋枪、轻机枪、重机枪等，狂风暴雨般地怒吼起来。无数枪口喷吐着火舌，密集的弹丸曳着白炽的光亮，划破夜空向敌群飞去。这是什么子弹？这是能发光的子弹——曳光弹。

曳光弹跟普通子弹在外形上并没有什么两样，所不同的只是在弹丸的底部装进了曳光剂和氧化剂。曳光剂是显光的能手，由镁粉或铝镁合金组成。氧化剂是硝酸盐一类的物质，容易点燃，燃烧时能放出大量的氧，对曳光剂能起助燃作用。曳光剂和氧化剂配合起来，使曳光弹获得了显光的本领。

射击时，膛内的高温火药气体点燃了氧化剂。当弹丸飞出枪口后，曳光剂在氧化剂的作用下开始曳光，在弹丸经过的路线上，显示出一道白炽的光亮。



曳光弹在军事上的用途较广，在夜间射击时，它能显示出一条极为醒目的弹道，以便射手及时观察弹丸落下地点，修正射弹的偏差，准确地射击敌人。曳光弹还可以用来指示目标。战场上目标很多，由于地形的影响，在一地所发现的目标，另一地不一定能看清，这时可用曳光弹来指示目标，其他射手就可按曳光弹落下的方向寻找到目标，以便集中火力将其消灭。此外，曳光弹还可以供炮兵分队夜间射击时，测定观察所、阵地或目标位置。

除了步兵使用的曳光弹以外，地面炮兵打坦克用的穿甲弹也是曳光弹。这种曳光穿甲弹，主要用来显示弹道和进行修正射击。

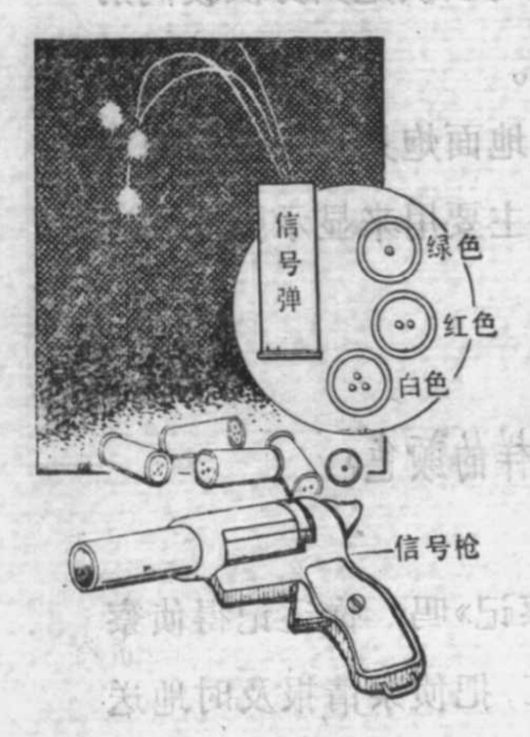
为什么信号弹有各种各样的颜色？

你看过彩色故事影片《渡江侦察记》吗？你还记得侦察班长吴老贵和侦察员小马，夜渡长江，把侦察情报及时地送

到渡江指挥所的情景吧！你看，江北岸三发红色信号弹腾空而起，接着江南岸三堆火光熊熊燃烧，在大江两岸遥相辉映。它揭开了渡江战役的雄伟序幕；它记述了侦察员、游击队员们的丰功伟绩；它表达了江南人民翻身求解放的急切心情；它敲响了蒋家王朝的覆灭丧钟。

信号弹是信号通信器材之一。它是以弹数和颜色来表达通信内容的。连以上的部、分队用它作指挥、协同和识别敌我的信号；排以下小分队用它作表示自己的位置和要求火力支援的信号。信号弹在使用时，为了避免暴露自己，应离开指挥位置，并根据风向和观察者的方位，确定发射方向和角度。除指示目标时，以 45 度左右向目标发射外，通常采用 80～90 度角发射，以便上级、友邻或下级容易看见。

信号弹之所以有各种各样的颜色，这是信号剂中发色剂的神通。信号剂有黑夜里用的（夜效信号剂）和白天用的（昼效信号剂）两种。夜效信号剂要求燃烧时产生容易辨认的鲜明彩色火焰，有三色、四色和五色三种。以红、绿、黄（或白）三色为主。昼效信号剂使用红、黄、绿、蓝、紫（或黑）五种彩色烟云。



信号剂是用发光剂和发色剂胶

合而成的。发光剂一般用铝粉或镁粉，它们在燃烧时能放射出耀眼夺目的光芒，但色泽单调，就请发色剂来帮助美化了。发色剂是一些能放出瑰丽多彩的金属盐类，如硝酸锶能放红光；硝酸钡能放绿光；硝酸钠能放黄光；硝酸钴能放蓝光；氯化钾能放紫光等。把这些发色不同的金属盐，分别同发光剂胶合成圆柱体，就制成了信号剂。

信号弹的外表象个爆竹，是个铜座、纸壳的圆筒。铜座的底部安装底火，纸壳筒内装毡垫、信号剂和黑色药胶合成的药柱，以及衬筒和铁质护盖等。为了防潮，在筒口涂有识别颜色的密封漆。信号弹用信号枪发射，利用抛射药（黑色药）燃烧时产生的气体压力，将信号剂点燃，并抛射出枪膛射向空中。

信号弹使用的弹数和颜色，是根据信号内容而定的，可以单独使用一种颜色，也可以把两种以上的颜色混合使用。为了避免混淆，又便于识别和记忆，使用弹数不宜太多。

信号弹除了在军事上作为指挥或表示自己的位置以外，又是勘察队员在沙漠、丛山密林中引路的响导，还能作为船舶遇险、迷航的求救和联络信号等等。这小小的信号弹，在信号通信方面，还真有其独到之处哩！

信号弹的缺点是容易受潮。纸壳筒受潮就要膨胀，而影响入膛。信号剂受潮会影响光烟效果。因此，信号弹应储存在密封盒里，一遇情况就能使用，不致发生故障。

为什么有的炮弹也能做宣传工作？



炮弹的种类可多哩！

一般杀伤敌人有生力量、毁坏敌人火器、破坏敌人布雷场，用杀伤爆破榴弹；对敌人坦克、装甲车、自行火炮、永备工事及其他钢甲掩护目标射击时，用曳光穿甲弹、曳光超速穿甲弹、破甲弹、碎甲弹；用来迷盲敌人观察所和作战地段，或掩护自己行动和试射时，可用发烟弹；还有用于夜间照明敌区，以观察敌人行动和我军射击效果的照明弹；用于阵地自卫、以杀伤 200 米内敌有生力量的群子弹等等。

除此以外，还有一种炮弹，它既不用弹片杀伤敌人，也不穿透钢甲，更不发出光和烟，这种炮弹是专门用来对敌军做瓦解工作的，叫做“宣传弹”。



宣传弹与其他炮弹的构造有什么不同呢？宣传弹内装有抛射药及传单。传单外面包有

瓦形板，每两卷传单中间还有隔板，底部有底螺。当弹丸飞到目标上空时，引信爆炸并点燃抛射药，推动推板、瓦形板和隔板，冲掉底螺，把传单抛出去，传单就纷纷散落下去了。

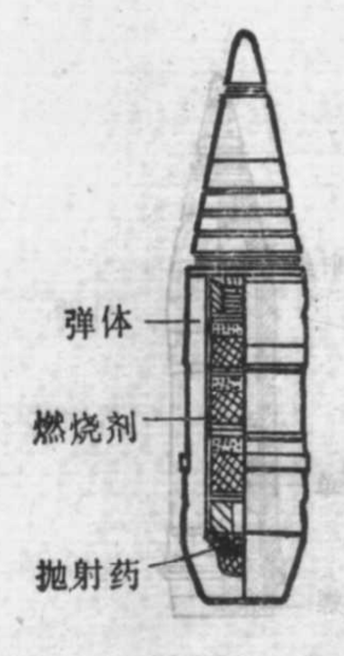
毛主席指出："**我们的胜利不但是依靠我军的作战，而且依靠敌军的瓦解。**"宣传弹是对敌军做瓦解工作的炮弹。每次战斗中，我军总要把大量宣传品装入宣传弹，发射到敌人阵地上去，开展强大的政治攻势，揭露敌人的黑暗，宣传我们的政策，启发敌军官兵的觉悟，争取他们弃暗投明，反戈一击。所以宣传弹能发挥其他任何炮弹都不能与之相比的巨大威力。

为什么燃烧弹能起火？

在我国古代的战争史上，运用"火"来攻击对方的战例很多，著名的官渡之战就是一例。曹操率精兵5000，打着袁军的旗号，夜袭乌巢，纵火烧毁了袁军的屯粮，切断其给养，最后发起猛攻，一举挫败袁绍的数十万大军。

随着科学的发展，在现代战争中，人们已能把身藏火种的炮弹，发射到几公里、几十公里以外，烧毁对方的建筑物、仓库、车辆集结地和森林等目标。

燃烧弹是现代战争中，用火来攻击对方的一种新型武



器。燃烧弹为什么能起火呢?

这是因为燃烧弹的弹体内装有燃烧剂的缘故。

燃烧剂是铝粉和铁的氧化物（四氧化三铁）的混合物。它在燃烧时能产生几千度的高温。燃烧弹就是利用燃烧剂的高温来烧毁目标的。

燃烧弹的弹体内装有若干个燃烧盒，燃烧剂就装在这里面，在各燃烧盒中间形成传火孔，每一个燃烧盒向着中心孔开有传火口，以便被引信的火焰点燃。弹体的底部装抛射药，在燃烧盒与抛射药之间装有一个带传火孔的隔板。弹体的头部装时间引信。

当弹丸飞到目标上空时，引信的火焰经中心孔，点燃燃烧剂和抛射药，抛射药产生的气体压力推动隔板，将燃烧剂抛出弹体，这时燃烧剂带着熊熊的烈火一碰到目标，就引起易燃物品起火燃烧。燃烧剂燃烧时的温度可达摄氏 2500 度。



战争的目的是消灭敌人，保存自己，为了减少敌人施用燃烧弹对我的危害，战斗前应对阵地附近的杂草进行清理，除射击所

用的弹药外，其余弹药应存放在安全的工事内。对燃烧弹所引起的火灾，应利用就便器材、树枝或泥土进行扑灭。如果身上起火，应就地打滚压灭，千万不要到处乱跑。此外，对重要的目标应配有灭火设备。

为什么穿甲弹能穿甲？

在武器发展的历史进程中，每当一种新式武器诞生以后，就出现另一种武器与它针锋相对。自从战场上出现了坦克、自行火炮和装甲车一类的钢甲目标，反坦克武器也相继出现了。反坦克炮兵使用的穿甲弹，就是专门用来对付装甲目标的利器。

穿甲弹为什么能击穿坦克的钢甲呢？

穿甲弹是采用弹丸与药筒连成一体的定装式炮弹，射击时一次装弹完毕，装填方便，从而增大了发射速度。药筒内的装药数量多，这样能使炮弹有较高的飞行速度，增大了对装甲的穿透能力。

穿甲弹的弹丸由弹体、炸药和引信三部分组成。弹体为特种钢材制成，弹壁坚厚，适于穿甲。弹头部一般成钝形，以增强弹体的强度和防止弹丸碰上装甲板时跳飞。为了减少空气的阻力，弹头外固定一个由软金属制成的风帽。在弹体的上定心部的上下各有一个环形槽，使弹体在碰撞

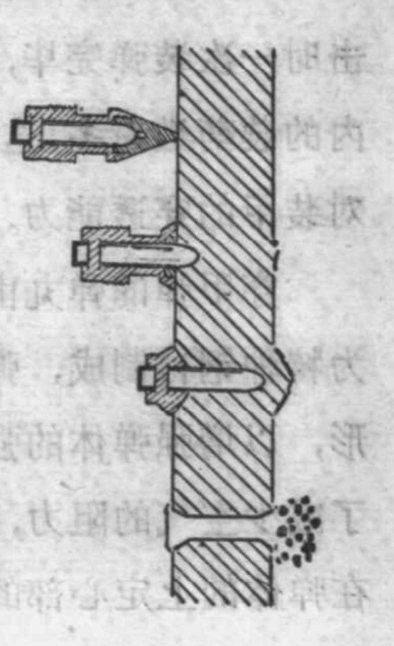


钢甲时不会破裂。

穿甲弹的弹体内装有比一般炸药爆炸威力大、破坏力强的烈性炸药——“黑索今”，并混入部分铝粉以增强温度，使弹体在钻入坦克内部爆炸时有足够的杀伤力。

穿甲弹的引信，不是装在弹丸的头部，而是装在弹丸的底部。这种弹底引信能起自动延期作用，保证弹丸贯穿钢甲时所需要的时间，不致使弹体过早爆炸。此外，在引信末端还增加了曳光装置，内有曳光剂。发射时，曳光剂被点燃在空中显示出一条弹道，便于观察和修正射击。当弹丸接触到装甲板，风帽破碎，弹体即贯穿钢甲进入坦克内部。同时，由于引信的作用弹丸爆炸，以弹丸的爆炸破片和高温气流，破坏机件，杀伤人员，并引起内部可燃性物质起火燃烧。所以，坦克一旦被穿甲弹击中，不是瘫痪就是起火爆炸。

穿甲弹对装甲目标的命中精度和穿甲深度，除与火炮的初速有关外，还与命中角有关。命中角愈大，命中精度愈高，穿甲愈深；命中角过小，弹丸碰上装甲板容易跳飞。因此，对坦克射击都采用直接瞄准，在有效距离内（即直射距离内）开火，最为有力。

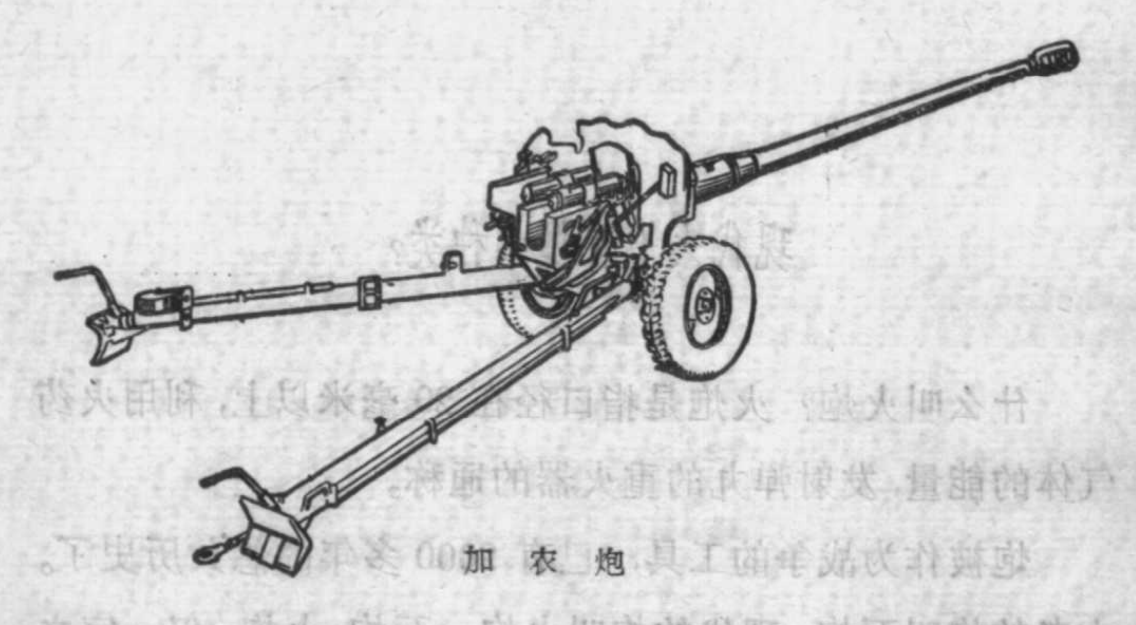


现代火炮有哪些种类?

什么叫火炮?火炮是指口径在20毫米以上,利用火药气体的能量,发射弹丸的重火器的通称。

炮被作为战争的工具,已有2000多年的悠久历史了。古老的炮叫石炮,现代的炮叫火炮。石炮、火炮,仅一字之差,却反映了"人类社会的生产活动,是一步又一步地由低级向高级发展"的历史客观规律。火炮是在火药出现后,随着社会生产力的发展和战争的实践,在石炮基础上逐步革新而来的。有矛必有盾,这是事物发展的必然规律。第一次世界大战期间,飞机、坦克先后出现在战场上,人们为了对付飞机和坦克,就发明了高射炮和防坦克炮;为了对付躲在遮蔽物后面的目标,发明了迫击炮。在这个期间,火炮已初步地采用了机械牵引的运动方式。到第二次世界大战时,随着工业的迅速发展,又出现了无座力炮、自行火炮、火箭炮等许多新型火炮,并开始向摩托化和机械化方向发展。第二次世界大战以后,火炮的战斗性能有了更大的改进,形成了种类繁多、各有特点的现代火炮。

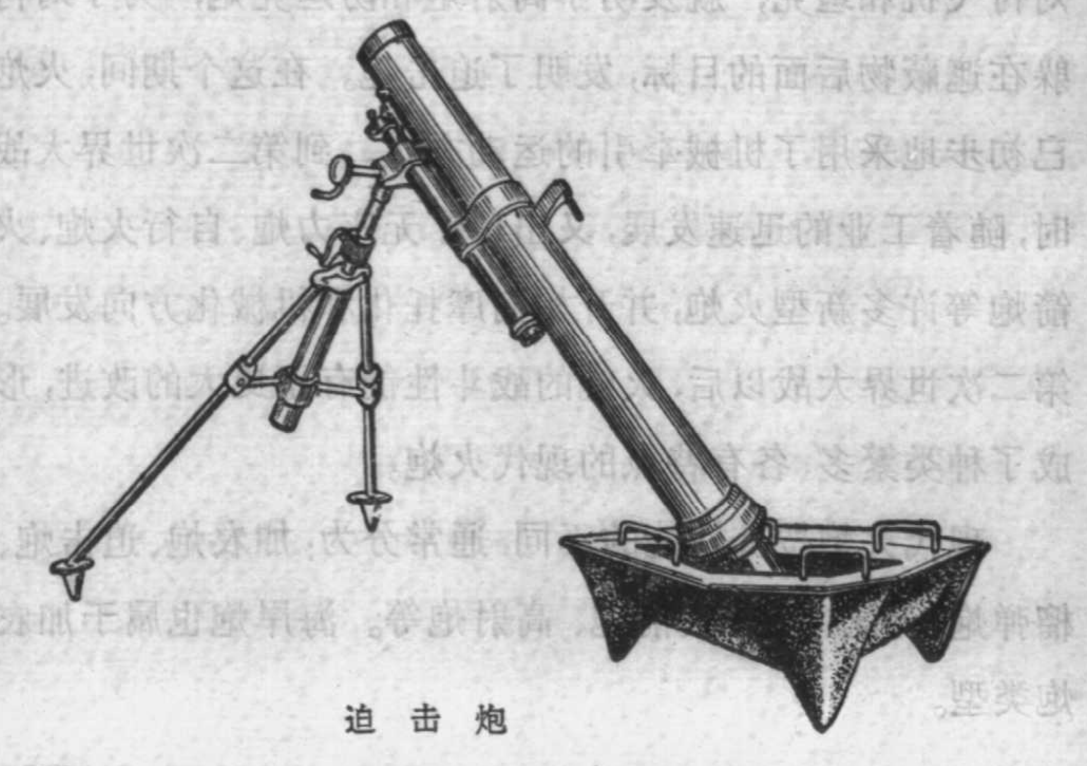
现代火炮按其性能的不同,通常分为:加农炮、迫击炮、榴弹炮、无座力炮、火箭炮、高射炮等。海岸炮也属于加农炮类型。



加 农 炮

加农炮，炮身长为口径的40倍以上，初速通常在700米/秒以上。它是一种飞行速度快，弹道低伸，射程远的火炮。在战场上可用它射击敌人的快速装甲目标，摧毁敌人各种垂直坚固目标和远距离上的目标等。

迫击炮，是一种弹道十分弯曲的火炮。它以座钣承受火炮后座力，采取炮口装弹、滑膛迫击发火(重型迫击炮用

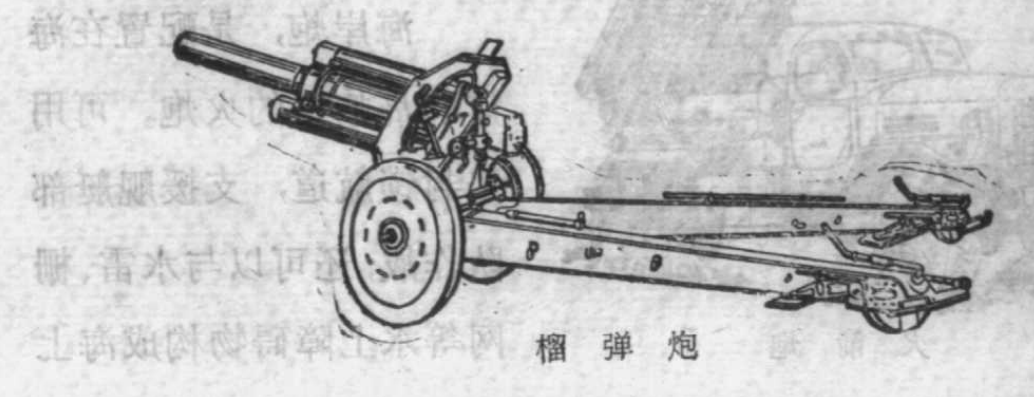


迫 击 炮

拉发)的装填发射方式。迫击炮重量轻，携带方便，使用灵活，它采用改变装药、变换射角的方式来改变弹道的形状，消灭荫蔽在遮蔽物后面、洼地内和堑壕里的敌人。在近距离上，可实行高射角抵近射击(即火炮逼近目标数百米以至数十米进行射击)和用炮身进行简便射击，发挥近战歼敌的效果。现在经过改进的迫击炮，还可以发射核弹头。有的迫击炮安装在车辆上，就成了自行迫击炮了。

榴弹炮，是介于加农炮和迫击炮之间的火炮。由于榴弹炮有许多号数装药，可用改变装药方式来改变弹道的形状。要弹道弯曲些，就用药量少的小号装药；要弹道平直些，就用装药量多的大号装药。因此，榴弹炮既可曲射，又可平射。有些榴弹炮把炮身加长，称为“加农榴弹炮”，它比同口径的榴弹炮打得更远，有利于压制敌炮兵和远距离目标，破坏敌野战防御工事、重型坦克等。

无座力炮，是一种小型轻便火炮。它是利用射击时炮尾喷出气体的反作用力，来抵消火炮后座力的。因此，它不需要反后座装置。无座力炮构造简单、轻便，运动灵活，是



榴 弹 炮



无座力炮

反坦克打敌堡的有效武器。一般作为步兵的随伴火炮。

火箭炮，大都是车炮一体的自行火炮，有多轨式、多管式和多框式等几种类型，能在10秒钟左右将几十发火箭炮弹发射出去，在空中排列成一长串好似奔腾的火龙，落到地面爆炸形成一片火海。火箭炮威力强大，是杀伤和破坏大面积目标，如步兵集团、坦克集群的有力武器。

高射炮，是一种基本的防空武器，具有战斗准备时间短、转动灵活（360度）、起落快（高低射界－4～＋85度）的特点。有自动装置的高射炮，用雷达和指挥仪计算射击诸元，并通过电气联动自行瞄准射击。现代高炮分大、中、小三种口径，分别担负对不同空域的目标射击，以形成对空射击的多层火网，任何狡猾的敌机，也休想逃脱高射炮兵所设置的空中火网。



火 箭 炮

海岸炮，是配置在海岸和岛屿上的火炮。可用来封锁航道，支援舰艇部队作战；还可以与水雷、栅网等水上障碍物构成海上

“雷炮阵地”，更能充分发挥水雷与炮火联合打击的威力。

此外，还有自行火炮，它是一种火炮和车辆合一的火炮。它的防护能力强，机动性能好，可跟随坦克和步兵作战，与对方的炮兵和反坦克炮兵作斗争，也可用来破坏对方的防护工事和发射点等。自行火炮一般都编入装甲部队。

什么是炮兵的“眼睛”和“耳朵”？

在我军炮兵的发射阵地上，一尊尊大炮，昂首仰脖，威严的炮口喷发出愤怒的火焰，炮声隆隆，震天撼地。千百发炮弹在敌人阵地上开花，它捣毁了“乌龟壳”，砸烂了豺狼窝。也许你会问：炮兵为什么能从几公里，甚至是二、三十公里远的地方，把炮弹准确地送到敌人阵地上呢？

这是因为人民炮兵部队，不仅有能吞吐钢铁炮弹的火炮，而且还有能明察秋毫的“眼睛”和听觉灵敏的“耳朵”。

如果把牵引车辆比作炮兵的腿，那么，炮兵的观测器材和通信工具，就要算炮兵的“眼睛”和“耳朵”了。要是炮兵没有观测器材和通信工具，火炮的威力就得不到充分发挥，战斗任务也就不能顺利完成。

现代炮兵的观测器材和侦察方法很多，地面炮兵通常用的方法，就是指挥员和侦察兵在观察所里，利用目视或望远镜、炮对镜、方向盘和侦察经纬仪等观测器材去搜索和交



会目标，或利用目标发出的声和光，来测定目标的方向和距离。对观察所看不见的目标，可在能通视敌情的地形上设立前方（侧方）观察所。必要时，还可以象电影《渡江侦察记》里的李连长那样，率领侦察小分队，钻入敌人的心脏进行侦察。高射炮兵通常用测高机和指挥镜等对空观测器材。

有些目标由于距离太远，或被高山、树林遮蔽，用一般仪器看不见；要想得到敌后方的地形和火力部署情况，就要使用炮兵校射侦察飞机，或用直升飞机来协助了。

炮兵校射侦察飞机，可以在敌方上空飞行，进行侦察或照像，把目标的位置决定下来，由领航员向地面炮兵观察所报告，指挥员根据领航员的报告，把目标定在射击指挥仪上，求出对目标射击的方向和距离，然后指挥火炮群将目标歼灭。

人类的长期生产活动，推动着科学技术的不断发展。由

于雷达和红外线夜视器材的出现，为炮兵提供了特殊的“眼睛”，能够发现肉眼和一般观察器材所难以发现的目标；而且使用简便、精度好、不受夜间及视度不良等条件的限制，使火炮的威力得以进一步发挥。

通信工具是炮兵的“耳朵”。炮兵的通信工具很多，一般在近距离内可用信号通信，如手旗的旗势、口令等；在远距离上联络，主要使用有线电和无线电通信器材。一般常用的通信器材，有磁石电话机、电子管单路载波电话机、半导体单路载波电话机、炮阵地对讲电话、高炮指挥电话，以及各种类型无线电收发报话机等。

为什么加农炮比其他火炮打得远？

在名目繁多的火炮中，加农炮一向以射程远而名列榜首。你看它那长长的炮身，炮口上装着向两侧开有窗口的制退器。发射时，炮口喷吐着火舌，以二、三倍，甚至是四、五倍于音速的速度，把一发发沉重的钢铁炮弹，射向十几公里，以至几十公里以外的敌群中去，爆炸开花。

装药量大

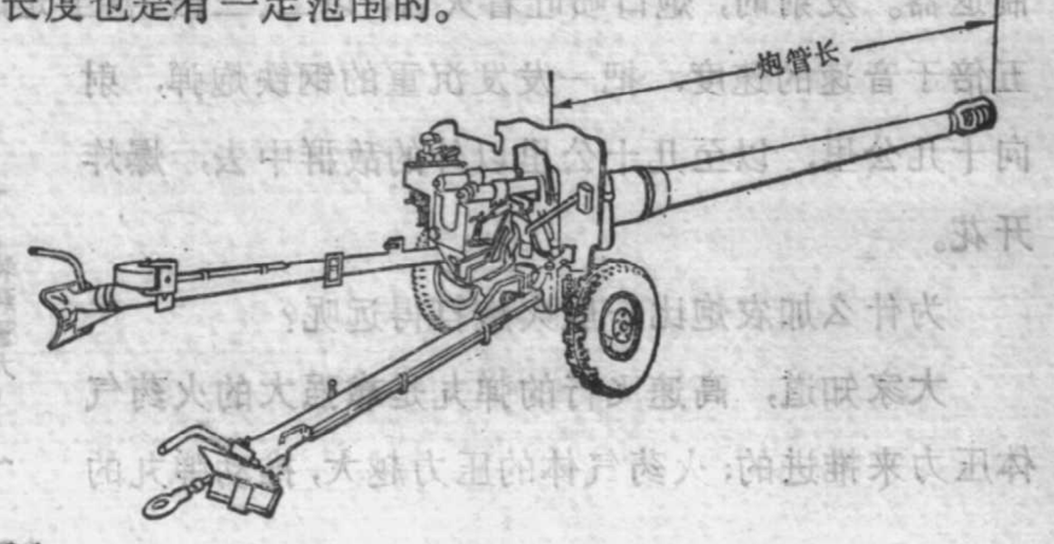
发射药

为什么加农炮比一般火炮打得远呢？

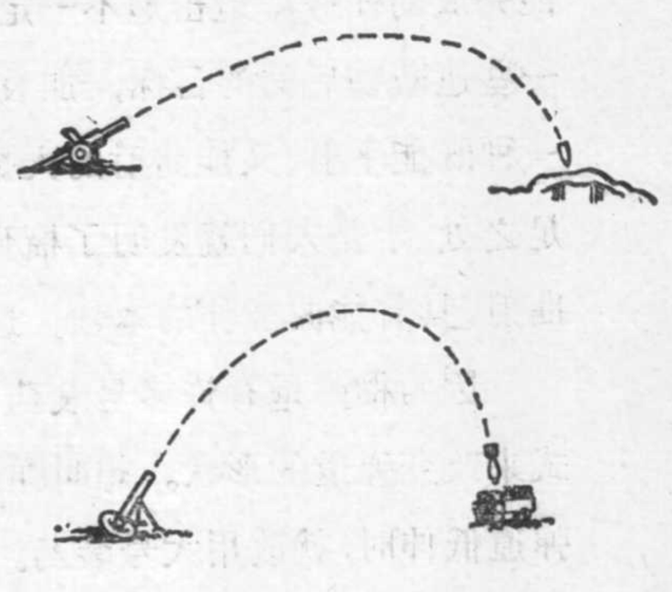
大家知道，高速飞行的弹丸是靠强大的火药气体压力来推进的；火药气体的压力越大，推动弹丸的

力量就越大，弹丸的前进速度也越快。产生火药气体压力大小最主要的因素，是装药量的大小；装药量越多，产生的膛压越大。加农炮装药的数量，要比同口径的其他火炮多一些，因此火药燃烧时所生成的气体能量也就要大些，这是加农炮比一般火炮打得远的重要原因。

另外，弹丸的运动速度还取决于火药气体压力的作用时间，在一定范围内，运动物体受力的作用时间越长，产生的加速度越快。加农炮的炮身比一般火炮要长得多，使火药气体对弹丸的作用时间增长，对弹丸所做的功增大，所以弹速增加，这样，弹丸在脱离炮口前已经达到极高的速度，同时当弹丸底部在脱离炮口的瞬间，仍继续受到从炮口喷出的火药气体作用，初速又稍有增加。然而，我们不能以无限制地增长炮身长度来提高初速，因为膛内的压力是随着弹丸向前运动而逐渐减小的，当火药气体对弹丸的作用力小于膛内阻力时，弹速不仅不能增加，反而会减少，因此炮身长度也是有一定范围的。



从初速和射程的关系中知道，在射角不变的情况下，初速越大，射程越远。因此，加农炮比一般同口径火炮打得远的道理也就十分清楚了。



由于加农炮具有初速快、弹道低伸、射程远的特点，因此在战场上被广泛地用于射击垂直目标、运动装甲目标、海上目标以及空中目标等。许多远射程、大威力的火炮，象海岸炮、海军舰炮、高射炮等都是加农炮。

为什么榴弹炮既能平射又能曲射？

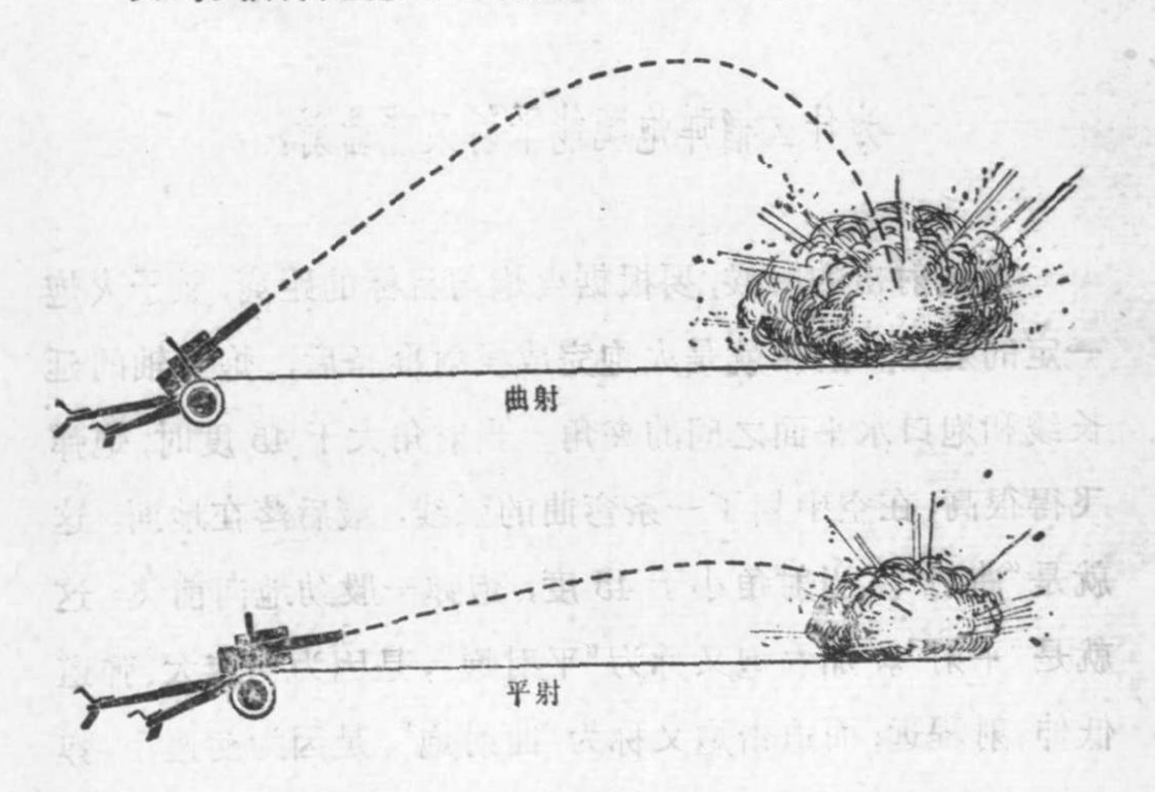
火炮射击的时候，要根据火炮与目标的距离，赋予火炮一定的射角。射角就是火炮完成发射准备后，炮身轴的延长线和炮口水平面之间的夹角。当射角大于 45 度时，炮弹飞得很高，在空中划了一条弯曲的弧线，最后落在地面，这就是“曲射”。当射角小于 45 度，炮弹一股劲地向前飞，这就是“平射”。加农炮又称为“平射炮”，是因为初速大、弹道低伸、射程远；而迫击炮又称为“曲射炮”，是因为初速小，弹

道弯曲的缘故。

战场上的目标很多，所处的地形位置、距离远近、动与不动、荫蔽的程度等等，是千差万别，很不相同的。加农炮能完成的任务，迫击炮不一定能完成；而迫击炮能射击到一些遮蔽物后面的目标，加农炮也无能为力。这就需要有一种既能平射、又能曲射的火炮，来弥补以上两种火炮的不足之处，于是人们就发明了榴弹炮。榴弹炮既能平射，又能曲射，具有能曲能伸的本领。这是什么道理呢？

因为榴弹炮有许多号装药，它可用改变装药数量的方式来改变弹道的形状。想叫弹道弯曲些，就用小号装药；要弹道低伸时，就改用大号装药。

另外，榴弹炮还可用改变射角的方法，来改变弹道的形

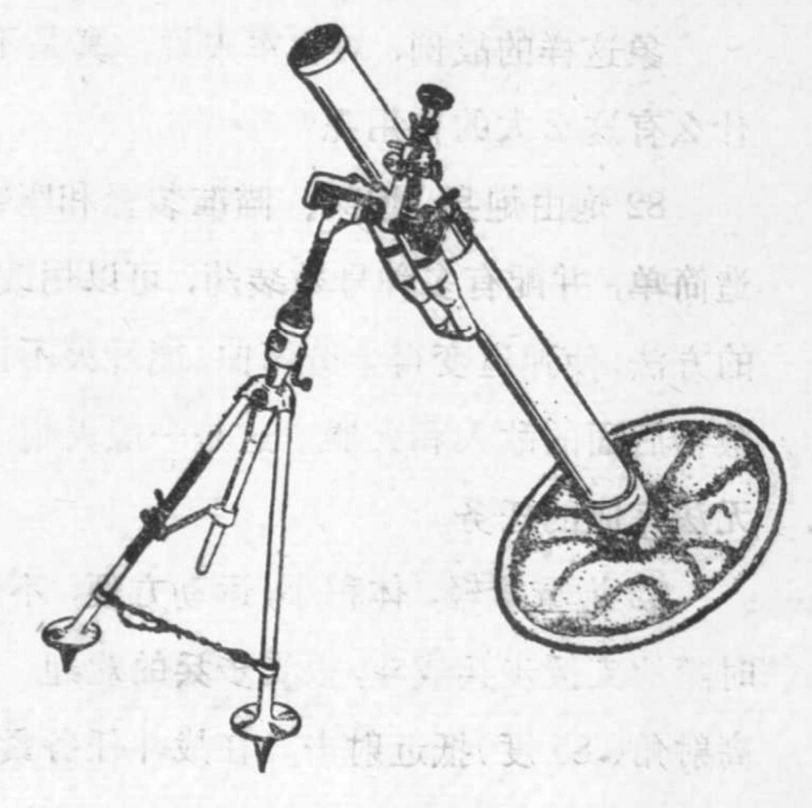


状。如果把射角打到45度以上射击，榴弹炮就象迫击炮似的，能射击遮蔽物后面的目标了。

榴弹炮的炮弹，有较大的杀伤和破坏力，是歼灭敌人有生力量，破坏敌技术兵器和工程设施的有效武器。

82毫米迫击炮为什么炮小作用大？

82毫米迫击炮，简称“82炮”。炮膛里没有象线膛炮那样一圈圈的螺旋线，外部也看不出有什么复杂的技术设备，它没有一般火炮那种威武的雄姿，尾部拖着一块圆圆的铁座钣，炮身与两条架腿构成一个三角形。别看它貌不惊人，你可知道，82炮掌握在用毛泽东思想武装起来的人民手里，在中国历次革命战争中，发挥的作用可不小哩！



红军在举世闻名的强渡大渡河战斗中，英雄的炮兵战士，仅以31发炮弹，发发命中，接连捣毁了敌七、八个

地堡，成功地掩护了18勇士渡过了大渡河。

1940年10月，在官家脑对日军作战中，我追击炮分队，发扬了勇敢战斗不怕牺牲的精神，仅以一门火炮，大胆接近敌人，在离敌人只有几十米的地方，以88.5度的射角，对敌实施猛烈轰击，打得敌人呆若木鸡，配合步兵一举全歼了号称“皇军之花”的山板大队。

1962年，在中印边境自卫反击战的一次战斗中，我某部82炮班，伴随步兵攀高山，穿密林，冒阴雨，过草丛，连续行军五昼夜，克服了种种困难，按时到达指定地点，占领了炮阵地，作好了射击准备，配合步兵彻底地歼灭了印军的一个炮兵连，接着又向敌人溃退的十五、六辆军车发射了14发炮弹，打得敌人惊恐万状，狼狈窜逃，结果也被我全歼。

象这样的战例，对我军来说，真是不胜枚举。82炮为什么有这么大的作用呢？

82炮由炮身、炮架、瞄准装置和座钣四部分组成。构造简单，并配有多种号数装药，可以用改变装药、变换射角的方法，使弹道变得十分弯曲，能歼灭不同距离上荫蔽在遮蔽物后面的敌人和火器。这是一般火炮，尤其是直射炮所无法完成的任务。

82炮重量轻，体积小，运动方便，不受地形限制，能随时随地支援步兵战斗，很受步兵的欢迎。在近距离内，可用高射角（85度）抵近射击。在战斗任务紧急，来不及架炮的

情况下，在近距离上可用炮身进行简便射击，大量歼灭敌人。这是82炮的独到之处。

82炮采用炮口装弹，滑膛迫击发火。不仅装弹方便，而且发射速度快。这样，就造成了在短时间内给敌以重大杀伤。

82炮除了使用普通杀伤榴弹以外，还能发射照明弹、发烟弹、宣传弹和超口径的长炮榴弹（110毫米和150毫米的炮榴弹）。可用于观察敌情，修正射击；迷盲敌观察所，掩护我军行动；开展政治攻势，瓦解敌军；破坏敌人的铁丝网、鹿寨、布雷场等障碍物，为步兵开辟通路等。

那么，82迫击炮为什么能发射超口径的110毫米和150毫米的长炮榴弹呢？



现在的长炮榴弹，是由长弹和炮榴弹组成的。

长弹外形好象一支爆破筒，尾部装有尾管和尾翅，中间有定心部和定心翼，前部有头螺，用于安装引信或结合炮榴弹。长弹可以单独发射或与炮榴弹结合在一起发射。还可以当爆破筒使用。

炮榴弹外形似纺锤，前头安装引

信，后部结合长弹。装填时它露在炮口的外边，发射时连同长弹一起飞向目标。长炮榴弹比普通迫击炮弹有更大的杀伤破坏力。

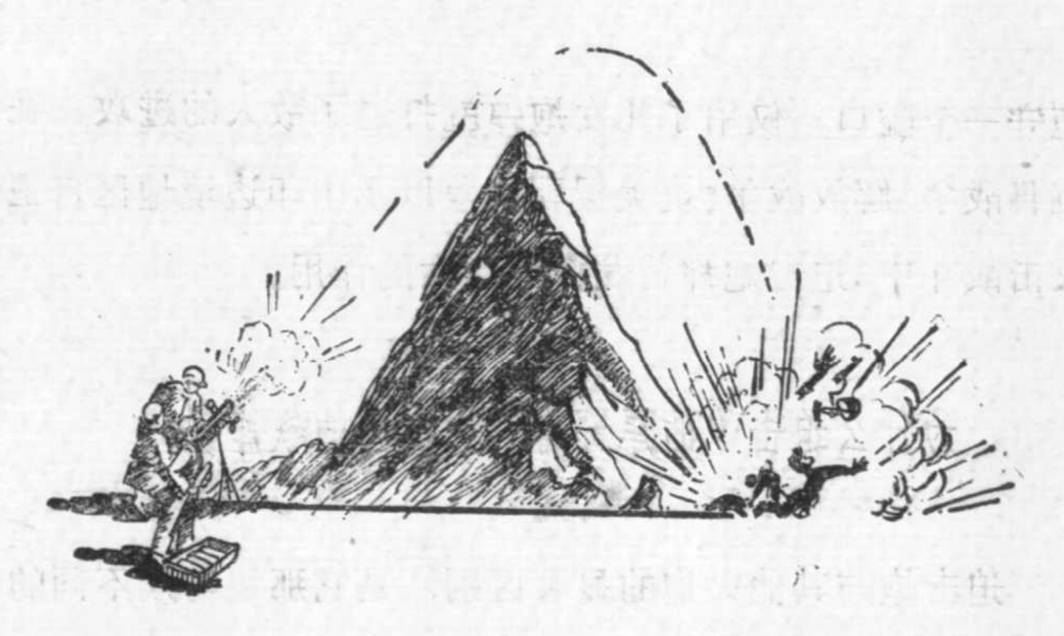
82炮有许多优点，但也有不足之处，由于它采用滑膛装弹方式，初速小，炮弹飞行中易受风的影响，射弹偏差比线膛炮稍大。不过，82炮掌握在革命战士手中，其长处能得以充分发挥，其弱点可以被克服，成为近战歼敌的有力武器。

为什么迫击炮能消灭遮蔽物后面的目标？

俗话说："打狼要用棒，打虎要用枪。"对付不同的害人虫，要使用不同的武器。战场上有一些狡猾的敌人，躲在遮蔽物后面，荫蔽起来，一般武器是打不着他的。对付这种荫蔽的敌人，就要用迫击炮。为什么迫击炮能消灭遮蔽物后面的敌人呢？

如果你要把一块石头，从高墙壁的这边抛到另一边去，就得把投射角提高，使石头的飞行高度超过墙壁的高度。用迫击炮消灭遮蔽物后面的敌人，也是采用抬高射角、提高弹道的方式来进行射击的。

射角越小，弹道就越平直；射角越大，弹道就越弯曲。迫击炮配备有多种号数的装药，用改变装药的方式来改变弹



道的形状。有的迫击炮最大射角竟达 85 度，炮弹几乎是垂直发射的，飞行高度大大超过了射击距离，弹道变得十分弯曲。这样弯曲的弹道，是一般火炮无法达到的。另外，一般火炮装弹都是炮尾装弹，发射角度一大，装弹就麻烦了，一定要将炮身打平装弹，然后再赋予火炮射角，不然装弹就很困难，甚至会滑落下来，这样，发射速度就十分缓慢。迫击炮是采用炮口装弹的方式，射角越大，装填就越方便，发射速度也越快。这样，不管是在遮蔽物后面的敌人，还是躲在堑壕里的敌人，以及隐藏在洼地、谷地里的敌人，都难以逃脱迫击炮弹的袭击。所以，迫击炮有人称它为“翻山炮”，也是名不虚传的。

迫击炮在我军炮兵的作战史上，战功赫赫。早在 1927 年“八一”南昌起义，中国工农红军诞生的时候，就有了迫击炮，虽然数量不多，却发挥了很大的作用。1928 年夏天，国民党反动派进攻井冈山革命根据地时，红军的一门迫击炮

扼守一个隘口，仅用了几发炮弹就打退了敌人的进攻。在抗日战争、解放战争、抗美援朝战争以及中印边境地区自卫反击战斗中，迫击炮都曾发挥过巨大的作用。

为什么迫击炮的尾部有一块圆圆的铁座钣？

迫击炮与其他火炮的显著区别，是它那块与众不同的铁座钣，你可不要小看，它还是迫击炮的“坚强后盾”哩！

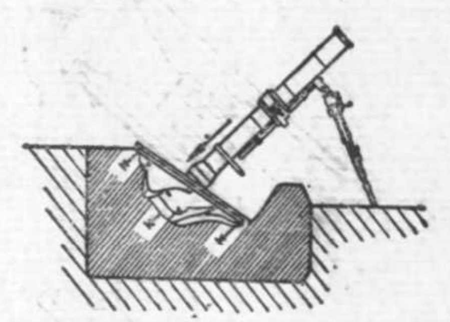
迫击炮发射时，炮弹向前飞出，炮身是要向后座的。迫击炮没有象加农炮、榴弹炮那样的炮口制退器和反后座装置，来抵消火炮的后座力。而那块圆圆的铁座钣，却起到了炮口制退器和反后座装置的同样作用。

大家知道，物体在作用力相同的情况下，产生的压强大小，跟接触面积有关，接触面积愈大，压强愈小；接触面积愈小，压强愈大。如果迫击炮没有这块铁座钣，发射时，炮身猛然后座，地面承受不了这股巨大的压力，炮尾就会陷入泥土，就象我们平时把削尖的木桩打进地里一样。这样连续射击，用不了发射几发炮弹，炮身就会全部钻入地里，无法射击了，甚至还会发生损炮伤人的事故。



有了铁座钣，情况就不同了，火炮发射时，炮身的后座力通过炮尾传给座

钣，座钣把后座力均匀地分散到地面。由于座钣与地面接触面积较大，它的各个部分给予地面的作用力也就很小了。



另外，迫击炮的炮架上还装有缓冲机装置，内有缓冲弹簧，使炮身和炮架成弹性连接，在射击时可以缓和炮身对炮架的冲击，并保持射角不变。

迫击炮以座钣来承受后座力，以缓冲机来缓和炮身对炮架的冲击，从而保证了射击的稳固性和较好的射击精度，大量地歼灭敌人。

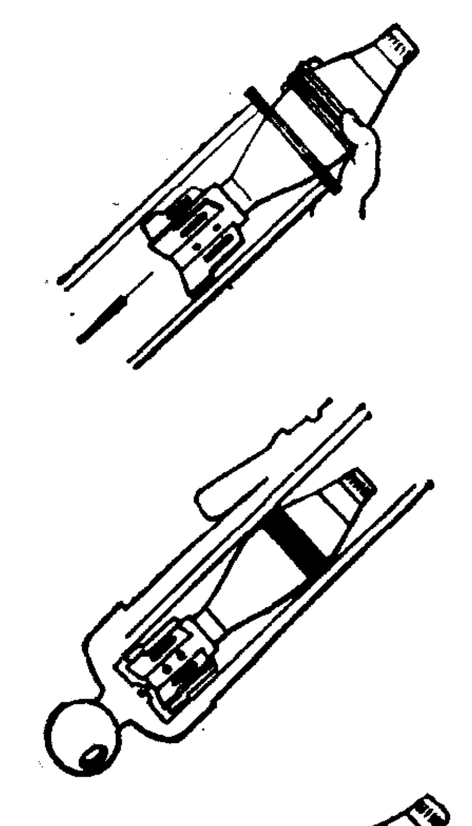
为什么迫击炮弹的外径要小于炮的口径？

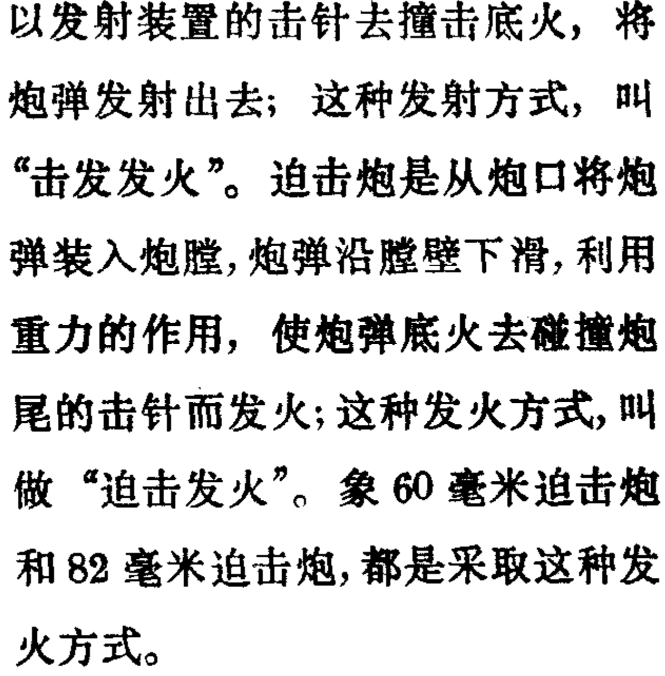
有膛线的火炮发射的炮弹，弹丸上一般都有 1～2 条铜质的弹带，紧嵌在弹体的环形凹槽内。弹带凸起的外径稍大于炮的口径。目的是为了在发射时，能密闭火药气体，增大炮弹的飞行速度。

然而，迫击炮弹却与此相反——炮弹的外径要略小于炮的口径。这是什么道理呢？

这是由迫击炮弹的装弹和发射方式决定的。

迫击炮的装弹和发射方式与线膛炮不同：线膛炮是从炮尾装弹，用炮闩来关闭炮膛，使炮弹成待发状态。发射时，





以发射装置的击针去撞击底火，将炮弹发射出去；这种发射方式，叫“击发发火”。迫击炮是从炮口将炮弹装入炮膛，炮弹沿膛壁下滑，利用重力的作用，使炮弹底火去碰撞炮尾的击针而发火；这种发火方式，叫做“迫击发火”。象60毫米迫击炮和82毫米迫击炮，都是采取这种发火方式。

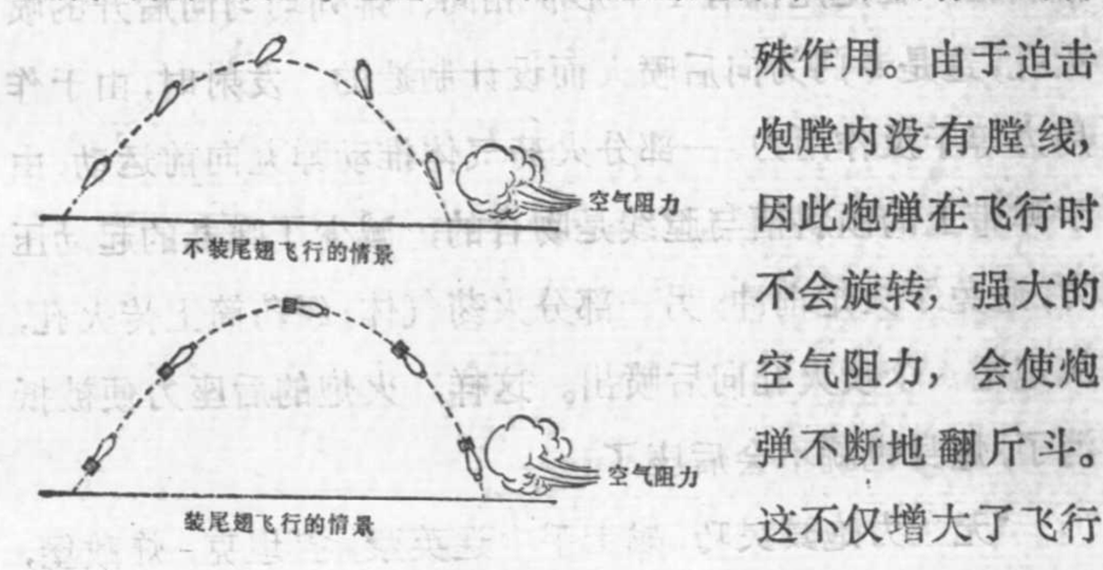
采用从炮口滑膛装弹的装填方式，只有在炮弹的外径略小于炮的口径下才能进行。大家知道，炮膛不是真空的，内部充满了空气，如果气体排不出，炮弹就装不进。这就必须使炮弹的外径与膛壁之间留有一定的缝隙，便于炮弹顺利下滑，排除膛内的气体，增大下滑速度，保证炮弹底火发火。然而，缝隙的大小必须适当，过大或过小都不行。缝隙过大，发射时火药气体就会大量外泄，膛压降低，初速减小，产生近弹；缝隙过小，膛内气体排出的少，炮弹滑膛困难，影响发射速度，甚至造成不发火，失去战机。82迫击炮炮弹的外径，比炮的口径要小0.6～1毫米，这样既便于排除膛内气体，又能确保炮弹顺利下滑，

确实发火。

但是，小于火炮口径的迫击炮弹，只解决了炮弹装填和发火问题，还必须解决发射时，火药气体从炮弹与膛壁之间缝隙中大量泄出的问题。那么，这个问题又是怎样解决的呢？

在迫击炮弹弹体上的定心带（定心带的作用是：保证炮弹轴线与炮身轴线一致，使炮弹在空中飞行稳定，并使炮弹容易滑入炮膛）处有数条环形槽，当被压缩的火药气体，冲到环形槽时，由于空间增大，就产生了多次的膨胀和回旋涡流，其速度减低，从而减少了火药气体的外泄，保证炮弹有一定的飞行速度，射向目标。

在迫击炮弹的尾部，装有一个带传火孔的尾管和尾翅组成的稳定装置。尾翅对飞行的迫击炮弹来说，确有它的特殊作用。由于迫击炮膛内没有膛线，因此炮弹在飞行时不会旋转，强大的空气阻力，会使炮弹不断地翻斤斗。这不仅增大了飞行



不装尾翅飞行的情景

装尾翅飞行的情景

阻力，而且使许多炮弹落地后不爆炸。炮弹装上尾翅，情况就不同了，它能掌握炮弹的平衡，保证飞行稳定，使炮弹准确在目标区域内爆炸，大量消灭敌人。

为什么无座力炮没有后座力？

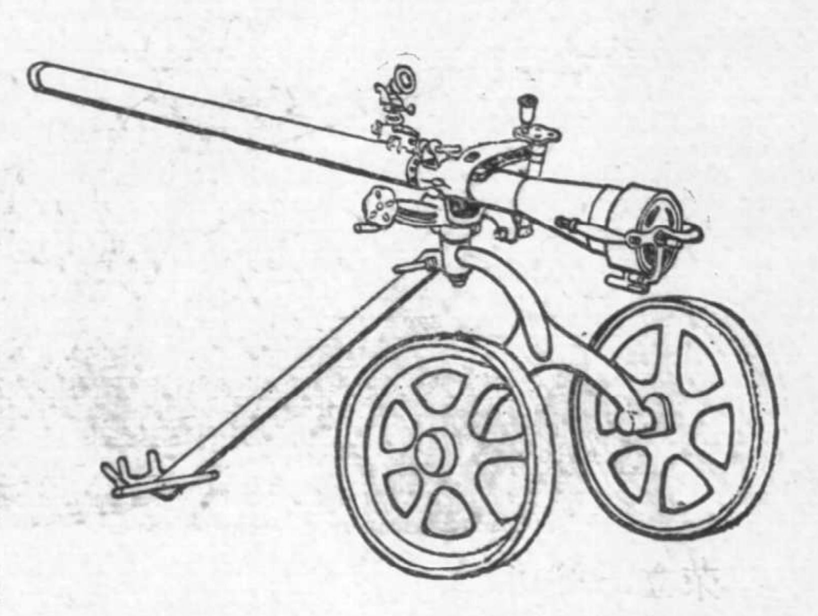
打枪时，枪身猛地向后一退；打炮时，炮身也会向后一退。这种向后退的力量，叫做“后座力”。可是有一种火炮，在发射的时候，没有后座力，这种火炮叫做“无座力炮”。无座力炮为什么没有后座力呢？

大家知道，两个物体间的作用力和反作用力，总是大小相等、方向相反的。无座力炮就是根据这个原理，以炮尾向后喷火的方式来抵消火炮后座力的。

无座力炮的炮弹药筒上，布满了圆形传火孔，弹带上有倾斜槽。在炮尾部有 4 个形状相同、排列均匀向后开的喷火孔，这是专门为向后喷火而设计制造的。发射时，由于作用力等于反作用力，一部分火药气体推动弹丸向前运动，由于弹带上的倾斜槽与膛线是吻合的，减少了弹丸的起动压力，避免了火炮前冲；另一部分火药气体，经药筒上传火孔，从炮尾 4 个喷火孔向后喷出。这样，火炮的后座力便被抵消了，炮身也就不会后座了。

“无座力炮真灵巧，战士手中逞英豪，打坦克，炸敌堡，

近战夜战不可少”。这是炮兵战士，给无座力炮作用的简单概括。无座力炮由炮身、炮架和瞄准装置三部分组成，构造简单，操作轻便，运动灵活，是伴随步兵战斗的轻型火炮之一。在抗美援朝、中印边境和珍宝岛自卫反击战斗中，曾发挥过很大的作用。



1962 年 11 月，在中印边境地区某山口附近的搜剿战斗中，我炮兵某部 75 毫米无座力炮 6 班，伴随步兵连战斗。当我步兵连进至山口西北无名高地时，遭到附近敌三个暗堡和远处一个暗堡内的机枪射击。炮 6 班战士遵照毛主席关于“**不但使用战术，还须变换战术**”的教导，根据目标的位置特点，大胆接近目标，机智地将火炮架在与目标高度大致相同的地形上，迅速开火，第一发炮弹就摧毁了一个暗堡。接着，变换了射击位置，又是一发炮弹摧毁第二个暗堡。第三次又以两发炮弹摧毁了第三个暗堡。这时，步兵已逼近远方的敌人暗堡。炮 6 班战士又对远方暗堡发射了三发炮弹，残敌弃堡，狼狈逃窜。炮 6 班在 8 分钟时间里，变换了三次阵地，以 7 发炮弹摧毁了三个暗堡。战斗结束后，全班



荣立三等功。

无座力炮由于炮尾喷火，发射时尘土飞扬，夜间火光明显，容易暴露阵地。为此，在战斗前必须采取荫蔽进入阵地，巧妙伪装的战术。战斗打响后，应近距离开火，并适时变换阵地位置。

另外，在炮尾 60 度、长 30 米的扇形范围内，应避开垂直陡坡，并不得有人员停留，以免被后喷的火焰烧伤。

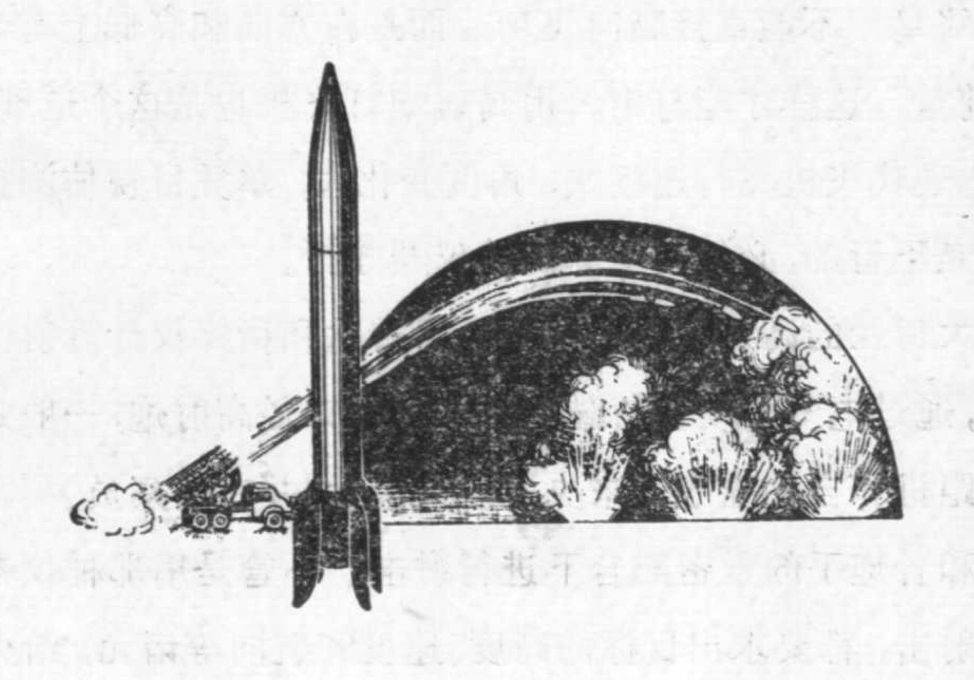
火箭炮弹飞行时，为什么弹尾拖一支火把？

火箭炮是第二次世界大战期间问世的一种火炮。有多轨式、多管式、多框式等几种类型。不管是那一种类型，在10秒钟左右，都能发射出数发至数十发火箭炮弹。火箭炮弹在空中飞行，如同几十条光焰四射的火龙，呼啸而去，所落之处形成一片火海，使敌闻风丧胆。

火箭炮弹，是依靠自身装药燃烧时向后喷火所产生的反作用力，向前飞行的；而一般火炮的炮弹，是依靠火药在炮膛内燃烧时所产生的气体压力，把弹丸推射出去的。

你可知道有一种叫“起花”的爆竹，它的外壳是个厚纸筒，里面装的是黑色火药，点燃引线后，由于火药中的碳粉较多，它不爆炸，而是燃烧几秒钟；当火药燃烧时产生的火药气体，以很高的速度从纸筒的尾端喷出，形成反作用力，推动纸筒向上飞去。火箭炮弹就是根据“起花”的原理制造成功的。

在火箭炮弹的尾部有一个发动机装置，里面装有点火药和发射药。火箭炮弹在发射时，采用电点火，按下发射电纽，电流经过火箭炮弹的电阻丝，便产生了高温，使点火药和发射药在发动机内燃烧起来，大量的高温、高压、高速火



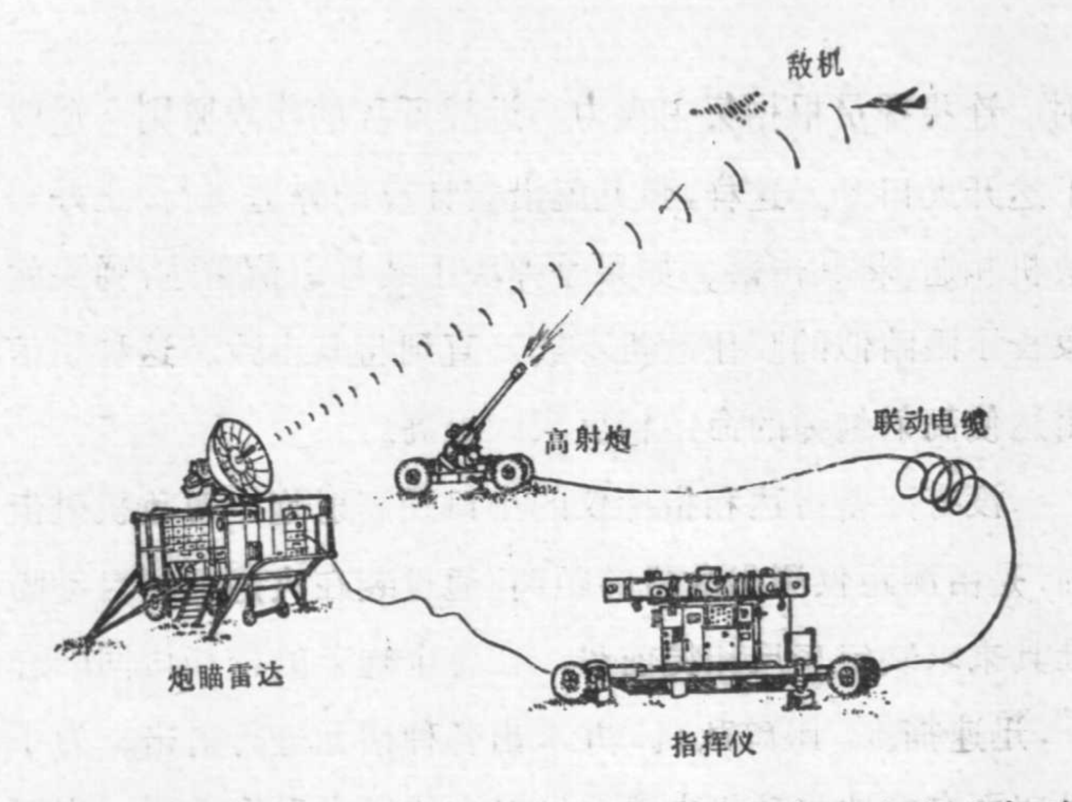
药气体，从弹尾的斜形喷管体内向后喷出，与此同时便产生了很大的反作用力、作用于火箭弹的尾部，推动火箭炮弹向前飞去。火药不断燃烧，弹尾也就不断地向后喷火。当火药燃烧完毕时，火焰消失，火箭炮弹就靠惯性作用继续飞行，直到接触目标。

火箭炮是一种威力强大的火炮，它是消灭敌人的步兵集群、坦克集群的有力武器。但因发射时火光冲天，极易暴露阵地，所以要求行动迅速，射击后立即转移阵地，才能达到发扬火力，荫蔽自己的目的。

高射炮是怎样打飞机的？

高射炮手打飞机，就象猎人用枪打鸟一样。猎人打空中的飞鸟，不能直接瞄向飞鸟，而是在方向和高低上有个“提前量”，这样才能打中。用高射炮打飞机也是这个道理。不过，现代飞机飞行速度快，角度变化大，单凭目视估测提前量是不行的，必须使用专门的仪器才行。

大口径的高射炮，一般都是用雷达和指挥仪计算射击诸元，通过电气联动自行瞄准射击。小口径高射炮，一般是用测距机和自动瞄准具来决定射击诸元，并在侦察员、测距机手和各炮手的紧密配合下进行射击。不管是用那种仪器指挥射击，都要求出目标的高度、速度和航向等诸元，给火



炮一个提前角度。这样才能使炮弹的弹头在预定点上与敌机相遇，把它打下来。

当有自动装置的高射炮，用雷达和指挥仪指挥射击时，高射炮连根据上级指挥所的命令，进入一等战备后，连指挥员立即组织全连火炮、器材，按上级指挥所或雷达指示的位置进行搜索。当炮兵连的炮瞄雷达或指挥仪"捕捉"到目标后，连指挥员就及时地与上级指挥所校对目标，看是不是上级命令本连应射击的目标。校对目标后，确定射击方法和发射种类，此时炮瞄雷达就连续地测定目标的现在坐标（即方位角、高低角、斜距离和变化速度等）输入指挥仪，再将敌机飞行高度上的空气密度、弹道风、偏流修正量等数据一起输入计算仪进行计算，求出射击目标的提前位置（即提前方位角、射角等）经联动电缆传给火炮，使火炮对准射击方向。此

时，连指挥员根据集中火力，近战歼敌的作战原则，适时下达开火口令。这样，弹丸就沿着计算的弹道飞行，正好与敌机相遇，将其击落。如果是弹头上装有引信雷达，弹头就象长了眼睛似的咬住敌机不放，直到将其击毁。这种引信雷达使高射炮弹的命中精度大大提高。

没有配备雷达和指挥仪的小口径高射炮，对敌机射击时，是由测距仪测出敌机的距离，通过装在火炮上的自动瞄准具来求装定表尺和提前量，在各个炮手的密切协同配合下，迅速捕捉，跟踪敌机，并求出各种诸元进行射击。为了迅速而有效地将敌机击毁，发射方式通常采取全连一齐开火，以构成浓密的对空火网。为此，需把全连火炮的发射装置用电路连接起来，当各炮捕捉到目标后，各炮一炮手踩下本炮的电发开关，使各炮间电路沟通；然后，连指挥员通过指示灯检查各炮的瞄准情况，掌握好发射时机，适时以猛烈的火力进行射击，使敌机无法逃遁。

为什么高射炮弹没击中目标也会爆炸？

看到炮弹在空中爆炸，你会想到发射它的高射炮吧！它那昂首挺立的雄姿，似乎要冲向万里云天。

如果敌机胆敢来窜犯，高射炮就会敏捷地紧咬住敌机不放，它好象长了“眼睛”，敌机飞到那里，它紧随着指向那

里。如果狡猾的敌机发起突如其来的袭击，它也能迅猛地给以迎头痛击。所以入侵的敌机和空降兵都十分害怕高射炮。

你见过炮兵指挥员以红旗指挥射击的情景吧！那可真是举旗疾如箭离弦，落旗赛似惊雷响。一串串炮弹划长空，一团团火球映天红。这一串串飞向云天的炮弹并没有碰到目标，为什么能在空中爆炸呢？

原来，高射炮弹的引信，通常有两种结构方式：一种引信内装有一套计时装置；另一种引信装有一套着发装置和自爆装置。所以不管炮弹碰不碰到目标，都能在一定的时间内爆炸。

就拿 37 和 57 毫米的高射炮弹来说，虽没有计时装置，但有一套着发和自爆装置，它由一个发火装置

和一个延期药盘组成。发射时，火帽猛然后座，碰击击针发火，同时，火焰传给延期盘上的黑药，使它燃烧。如果弹丸未命中目标，延期药经9～12秒即燃至终点，点爆雷管，于是弹丸就在空中爆炸了。

那么，为什么要使高射炮弹在空中爆炸呢？因为高射炮弹在高空命中目标，一是靠直接命中，二是靠爆炸的破片杀伤目标。让弹体在空中爆炸，就增加了高射炮弹在空中的杀伤威力。所以高射炮弹总是在空中爆炸。如果让高射炮弹落地爆炸，就可能伤害我地面人员。

但是，有一些高射炮弹的引信由于存放时间过久，长期旋在弹头上，或由于未放在密封盒里保管，自爆装置的黑药受了潮，延期时间就会发生变化，往往使燃烧的时间增长，这样，就容易产生落地爆炸或不炸的情况。因此，要注意防止高射炮弹受潮。特别是放在阵地上的弹药，要注意防止雨、雪浸淋，弹药堆的周围排水沟要保证畅通。

其次，弹药存放的地方，要注意通风，定期翻晾。同时弹药不宜靠墙和房屋的底层，最好用枕木垫上。如果发现弹药有潮湿的现象，可选晴朗有风的天气，把弹药搬到荫凉的地方晾干。

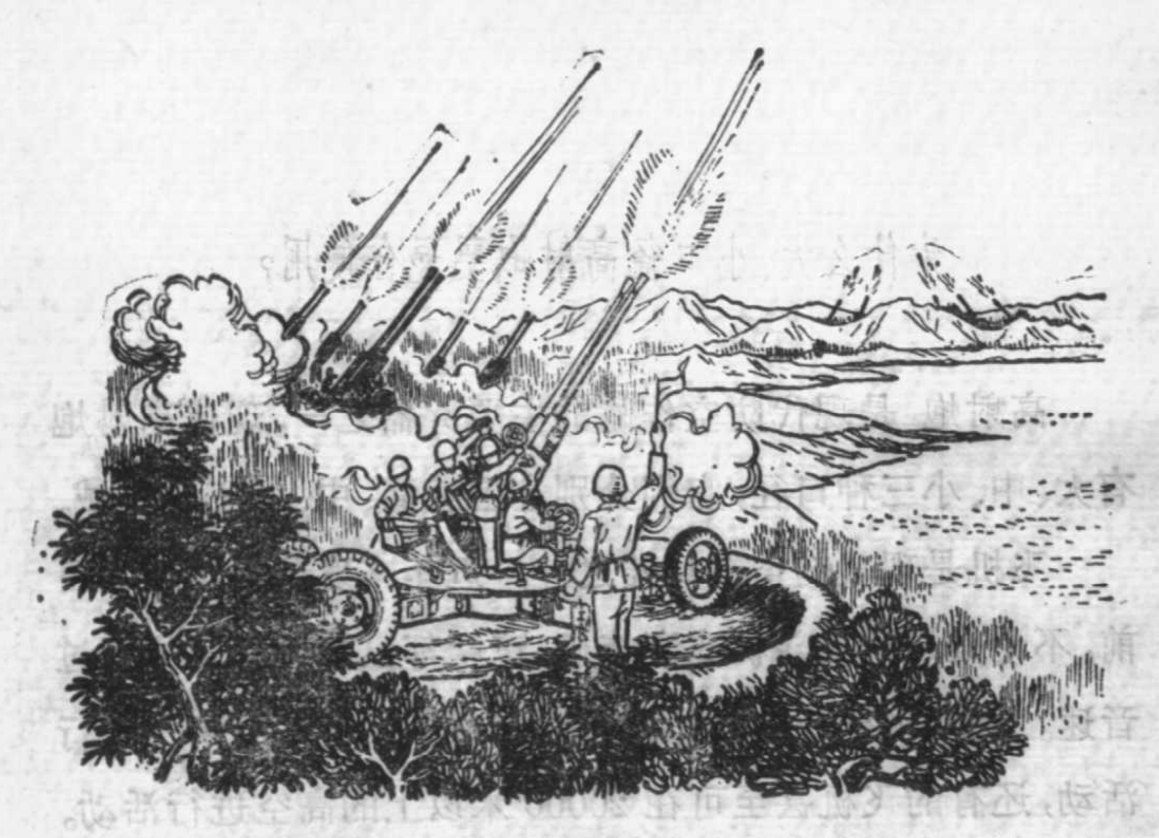
此外，还要注意在保证完成战备射击任务前提下，严格控制开箱的数量。对已打开密封包装的弹药，如暂时不用，可用胶布、油纸、炮油等物将开缝处封住。

为什么大、小口径高射炮要混合使用?

高射炮，是现代防空作战的主要兵器之一。现代高射炮有大、中、小三种口径，它们分别守卫着高、中、低三层空域。

飞机是现代的空袭兵器之一，近年来发展得很快。目前，不论是战术战斗机或轰炸机，速度都已接近音速或超过音速。有的飞机在中、低空活动，有的飞机在中、高空进行活动，还有的飞机甚至可在 20000 米以上的高空进行活动。这些都是由飞机的性能、任务和对方的防空能力、气象条件、目标的特性而定的。敌人为了摧毁我方的重要目标，必然要出动各种飞机实施混合编队，从不同的高度、不同方向进行攻击。

“战争的目的不是别的，就是‘保存自己，消灭敌人’。” 针对敌机活动的特点，高炮部队为打击从不同高度入侵的敌机，必须把各种不同性能和不同口径的高射炮混合配置，构成多层次对空交叉的火力网，不论敌机从哪个高度进行空袭，都能予以歼灭，确保目标安全；同时也可相互火力支援，达到保存自己、消灭敌人的目的。由于大口径的高射炮打得高，但不够灵活；而小口径的高射炮虽然打得不高，但很灵活，发射速度快。因此，我们用高射炮打敌机，不能光用大口径，不要小口径的；或者光用小口径的，不要大口径



的，这对应付未来战争都是不利的。从实战出发，大、小口径高射炮必须密切协同、相互配合使用才行。

高射炮弹在上空爆炸时，为什么非作战人员要荫蔽？

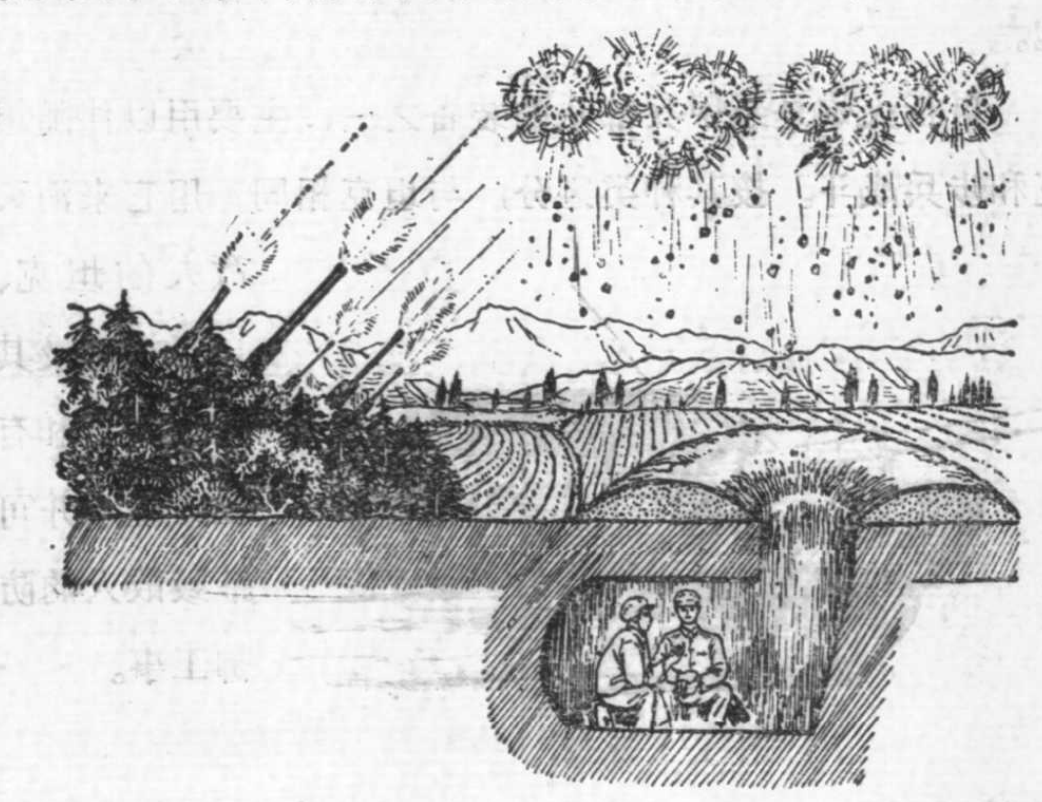
在抗美援朝战争中，美帝国主义的飞机，利用夜间侵入我国领空，企图炸毁鸭绿江大桥。当敌人的轰炸机被我探照灯照中、进入高射炮火力圈时，一声令下，我高炮部队立即开火。万炮齐鸣，惊天动地，顿时，连珠炮弹象无数条火龙，从四面八方扑向敌机，爆炸开花。在我密集炮火的打击下，一架架敌机拖着浓烟，一头栽了下来。这是多么扣人心

弦、令人鼓舞的场面啊！可是，当时在大桥附近，除了作战人员以外，其他的人都不能走出掩体，目睹这一壮观。这是为什么呢？

人们为了防止空袭和避免高射炮弹片误伤，而荫蔽起来了。

高射炮弹片掉下来还会伤人吗？

正是这样。我们知道，高射炮弹是用来打飞机的，它的弹体比同口径的地面火炮杀伤榴弹厚，这样，它爆炸时所产生的杀伤破片和飞散半径，才足以使飞机失去战斗力。同时，这些破片向四面八方散飞出去，并以很快的速度掉下来，对人员仍有很大的杀伤作用。再说，高射炮部队打飞机，是采取集中火力歼敌的办法，往往几十门、甚至近百门

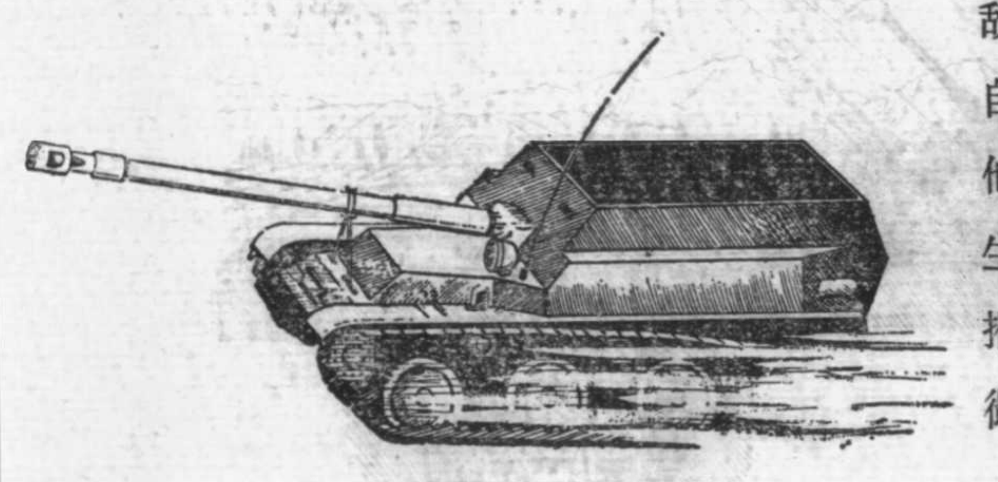


炮，同时对准一个目标，空中形成一片火海。在这个空域内，落下来的破片密度十分大，很容易误伤人员。为此，高射炮弹在上空爆炸时，非作战人员都应进入掩蔽部，进行荫蔽，以减少不必要的伤亡。

什么是自行火炮？

很早以前的火炮，是靠人扛、马驮或车辆装着行进的。随着战争的发展，部队对火炮提出了更高的要求，希望火炮机动灵活。第二次世界大战期间，人们在坦克的基础上，设计制造了一批具有一定装甲防护能力、能自动推进的火炮。这种安装在车辆底盘上，能自行运动的火炮，就是自行火炮。

自行火炮是装甲兵部队的装备之一，主要用以伴随坦克和步兵战斗。按其种类区分，与坦克相同。用它来消灭敌人的坦克、自行火炮及其他的兵器和有生力量，并可摧毁敌人的防御工事。



自行火炮的样子有点象坦克，因此有些人误认为它就是坦克，实际上它们是不相同的。自行火炮在构造上与坦克有些不同：坦克有能旋转360度的炮塔，火炮和并列射击的机枪，不受方向角的限制；而自行火炮没有旋转炮塔，射击受方向角的限制。坦克炮安装在炮塔上；而自行火炮的炮身装有装甲护板，固定在车体的装甲板上，它的战斗室上面没有装甲盖板，是敞开的，只有防水帆布覆盖。有的自行火炮战斗室上面有局部的装甲覆盖，成了半敞开式的。坦克通常有2～3挺机枪；而自行火炮通常没有机枪，仅少数车型上装有一挺可以对空中和对地面射击的轻机枪。坦克有又宽又长的履带；而自行火炮的行动部分，除了履带式的以外，还有轮胎式的和半履带式的。在战术运用上，坦克是以车辆和火力机动相结合的方法，直接支援、引导步兵进行战斗；而自行火炮主要是以火力支援坦克和步兵战斗。

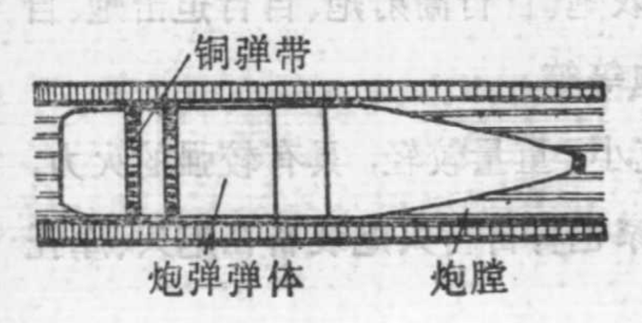
随着科学技术的发展，军事工业也日益现代化。自行火炮这种战斗车辆，在第二次世界大战中和战后都得到了迅速的发展。现代自行火炮，按其所安装的火炮种类可分为：自行榴弹炮、自行加农炮、自行高射炮、自行迫击炮、自行无座力炮和自行火箭炮等等。

一般自行火炮比坦克小，重量较轻，具有较强的火力，又便于机动，所以有的国家也将自行火炮装备在炮兵、摩托化步兵和空降兵部队里。

为什么有些炮弹弹丸上要扎“铜腰带”？

在一颗颗形似纱锭的弹丸上，箍着一条或两条铜制的“腰带”，在金色的阳光下闪闪发亮，十分耀眼。其实，它的名字不叫腰带，而叫弹带。你知道这弹带的用途吗？

大家都知道，高速飞行的弹丸，是靠强大的火药气体压力来推动的。这种推力的大小，除与装药的数量、质量以及火炮身管的长度有关外，还与炮膛的密闭程度有关。炮膛密闭越好，火药气体外泄越少，产生的压力也越大，推动弹丸运动的速度越快。为了这个目的，人们在弹体的凹槽内紧紧地嵌上 1～2 条铜制的弹带，当炮弹装入炮膛时，它便紧卡在膛线的末端。发射时，弹丸向前运动，弹带紧密地嵌入膛线，从而密闭了火药气体，并使弹丸沿膛线旋转运动，保证弹丸在空中飞行稳定。有些大、中口径炮弹重达几十公斤，为了便于炮手装弹，把弹丸和药筒分做两次装填；先装弹丸，再装药筒。弹带在这种炮弹上，还能保证弹丸装填位置的正确。



懂得了弹带的作用后，你可能还会提出：弹带为什么要用铜质的呢？这是因为铜的延展

性能好，发射时，便于膛线切开弹带，使弹带与膛线之间不留空隙，从而密闭了火药气体；同时也减少了对炮膛的磨损，延长火炮的寿命。

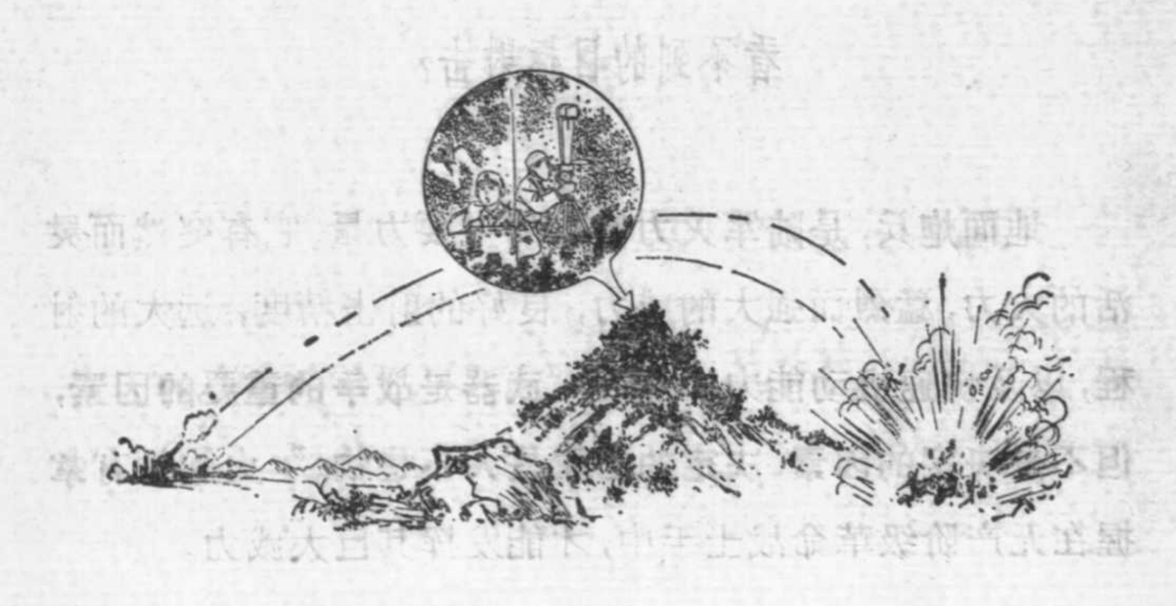
然而，当弹带沿着膛线旋转前进时，由于弹带与膛线之间的摩擦力很大，弹带上的一部分铜留在膛线上，形成"挂铜"。这种挂铜积累多了，就会使火炮口径变小，造成炮膛膨胀，引起不良后果。为了消除挂铜，防患于未然，炮弹在工厂制造时，还在发射药的上部放置了一卷铅丝制成的除铜剂。发射时，铅丝熔成液体，喷射在膛壁上，并与挂铜化合成铅铜合金，当再次发射时，就被弹带带出炮膛。最后的一发炮弹，发射后所留下的铅铜合金，在擦拭炮膛时，用除铜液洗刷，或用炮塞子冲打干净。

炮兵为什么能对炮阵地看不到的目标射击？

地面炮兵，是陆军火力突击的主要力量。它有突然而灵活的火力，猛烈而强大的威力，良好的射击精度，远大的射程，以及快速机动能力。然而，**"武器是战争的重要的因素，但不是决定的因素，决定的因素是人不是物。"**火炮只有掌握在无产阶级革命战士手中，才能发挥其巨大威力。

射击，是炮兵对敌斗争的战斗手段。一提到射击，使人联想起用猎枪打鸟的情景，举枪瞄准，枪响鸟落。可是，炮兵对目标射击，就不是这么简单了。炮兵要射击的目标，近的有几百米，远的有十几公里至几十公里，而且荫蔽伪装得很好。在发射阵地能看到的目标，可用火炮瞄准镜直接瞄向目标，这还比较容易；要是射击那些用瞄准镜也无法看见的目标，就比较复杂了。

对火炮发射阵地上看不见的目标射击，称作“间接瞄准射击”。为了解决阵地上看不见目标的困难，炮兵想了个办法，就是在距离敌人较近、便于观察的地形上，设立炮兵观察所。炮兵指挥员和侦察、计算人员，在观察所里架设观测器材，通过观测和计算，把炮阵地到目标的距离、方向、高低，都精确地计算出来，通过有线电话或无线电器材，传给炮阵地。炮手根据观察所传来的口令，把各种数据迅速“装



在”火炮的瞄准装置上进行操作，并装填炮弹发射。这样，炮弹就能超越遮蔽物，飞向目标区域内爆炸。

间接瞄准射击的过程，通常分为两个彼此连接而又有区别的阶段，即试射和效力射。先用少量炮弹对目标（或某一点）进行射击，根据射击的效果来排除或缩小开始诸元（即：包括表尺、方向、高低）的误差，修正弹着点过程，叫做“试射”。试射后，用密集的火力，为毁伤敌人的目标而进行的射击，叫“效力射”。

有时为了以荫蔽、突然、猛烈的火力打击敌人，可不经试射，而直接对目标进行效力射。不过，在射击前要进行充分的射击准备，根据射击距离，进行较为复杂的气象（风向、风速、气温、气压等）和弹道（药温、弹药批号、火炮初速减退等）条件计算，以便精确地计算出火炮的效力射诸元，才能达到突然袭击敌人的目的。影片《渡江侦察记》中，我炮兵部队万炮齐鸣，把敌新增加的榴弹炮团打得哑口无言，就是不经试射，一开始就进行效力射的射击方法。这种效力射能全部、干净、彻底地消灭敌人。

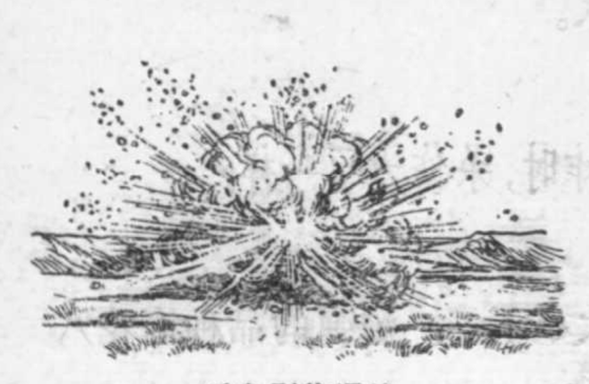
为什么同样的炮弹爆炸时，杀伤力不一样？

火炮的种类不同，口径大小不一。炮弹的品种五花八门，使用的引信、装药也千差万别，因此炮弹效力也就很不

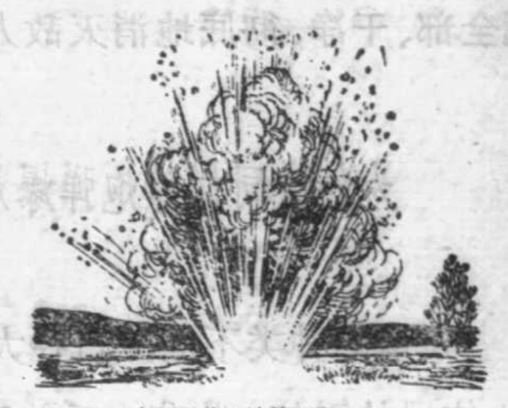
一致。利用弹丸炸裂后的破片杀伤敌人的效力，叫“破片效力”；利用弹丸爆炸时，形成的气体压力破坏目标的效力，叫“爆破效力”；利用弹丸接触目标时产生的冲击力、爆炸力或集中高温、高压气流和坚硬的弹体、弹心侵入目标，以达到破坏的效力，叫“侵彻效力”。就破片效力来说，即使是同一火炮，发射同号装药的炮弹，在爆炸时所产生的破片杀伤效力，也是不一样的。这是什么道理呢？

要消灭暴露在地面上的或荫蔽在堑壕、掩体内的敌人有生力量，主要是依靠弹丸爆炸时所产生的破片来杀伤的。影响杀伤破片效力的大小，主要与引信种类、目标地区的土质、命中角的大小和产生破片的多少有关。

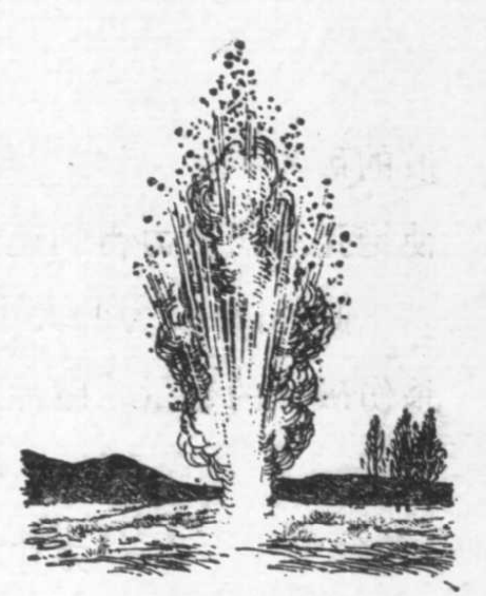
射击时，装上瞬发引信，弹丸在触及目标的瞬间（千分之一秒）即爆炸，炸点就象一朵落地的云团，形成的弹坑很浅，破片效力较大。装上短延期引信时，弹丸在接触目标后千分之五至千分之十秒爆炸，炸点呈树丛状，形成的弹坑较深，一部分破片钻入泥土，破片效力较小。如果



瞬发引信爆炸

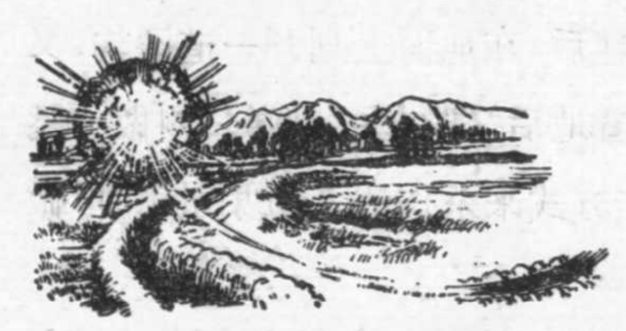


短延期引信爆炸


延期引信爆炸

装上延期引信，弹丸触及目标后百分之十至百分之十五秒才爆炸，炸点如同喷薄欲射的泉水，弹坑深，大部分破片都钻入泥土，破片效力很小。因此，对敌暴露的有生力量射击时，应选用瞬发引信。

在跳弹射击或空炸射击时，由于弹丸在空中爆炸，杀伤破片几乎是垂直下落，能消灭死角内的敌人。杀伤效力比瞬发榴弹增大百分之五十。


跳弹射击

土质的软硬是影响杀伤效力的重要因素。当装上相同引信射击时，土质硬，弹坑就浅，破片效力大；土质软时，坑深，破片效力小。地面起伏较大或地面覆盖庄稼、矮树、积雪等，会阻碍弹片向外飞散，影响杀伤效力。

命中角度大小与杀伤效力关系极为密切，使用瞬发引信射击时，命中角越大，飞


空炸射击

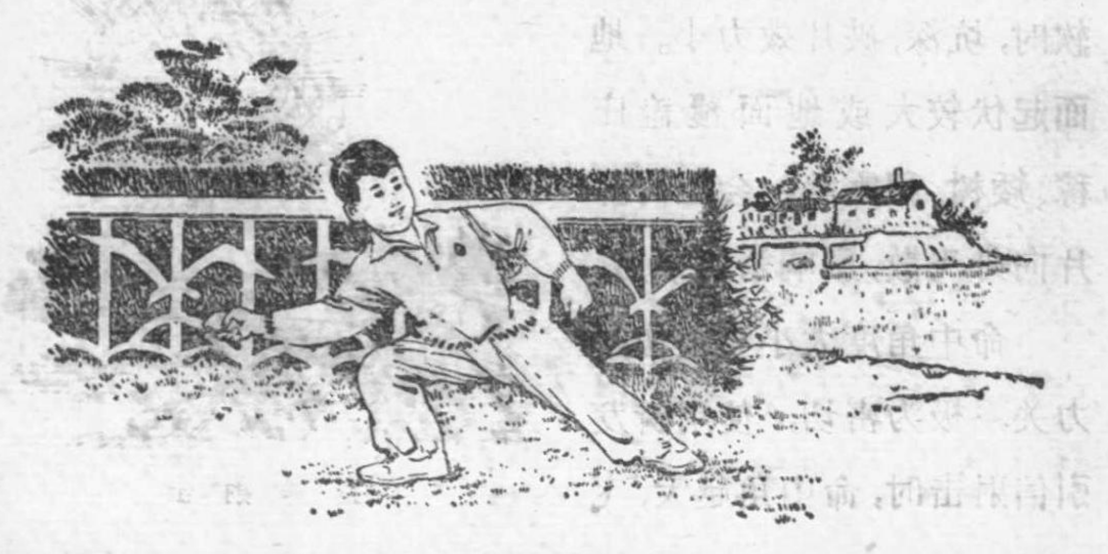
散的破片越多，当命中角接近90度，弹片向四面八方飞射，使炮弹杀伤效力得到充分发挥。

此外，杀伤力的大小，还取决于炮弹爆炸时产生的有效杀伤破片的数量。破片越多，杀伤力越大，反之则小。

为什么会产生跳弹？

在轻武器打靶或炮兵对地面目标射击时，我们常常看到这样的情景：当射弹着地后，在地面上划开一道裂沟，又从地上跳飞到空中。这种着地后又跳起的射弹，叫做“跳弹”。地面炮兵用跳弹爆炸方式来杀伤敌人的射击，叫做“跳弹射击”。

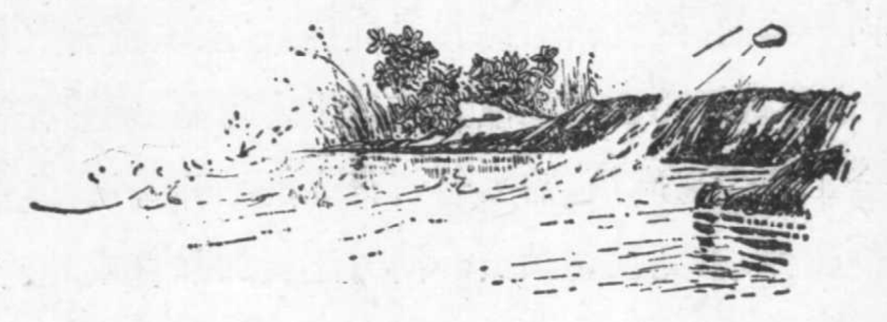
我国江南水乡，湖泊池塘，星罗棋布，河流纵横交错，密似蛛网；在北方，水塘也是村村可见。这些都是打水标（又叫“划水片”）的好场所。青少年们走到池塘边，往往随手拾

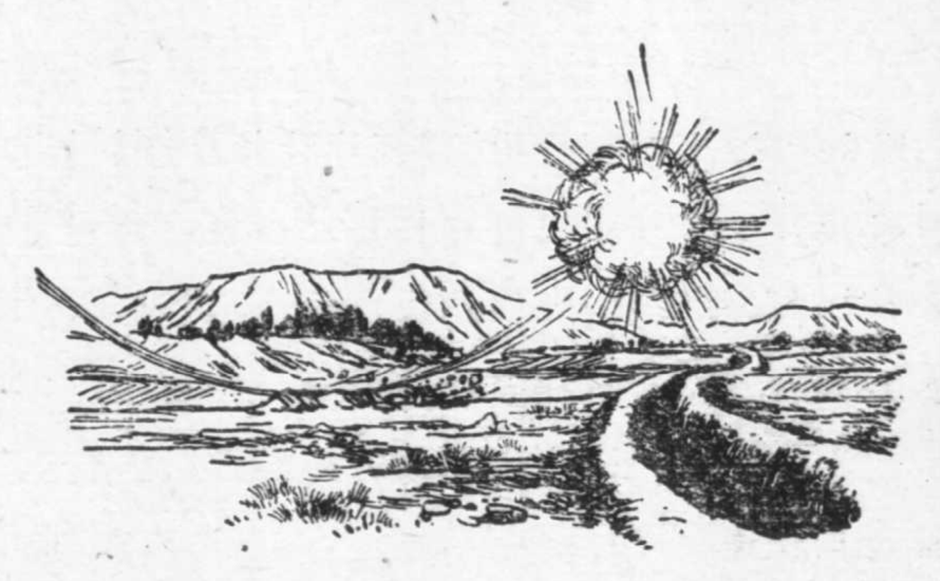


起一块小瓦片，弯下身子用力将瓦片沿水面旋转甩出，“呼”的一声，瓦片溅起一道白色的水花，从水面上跳起来，接着又落下去，又跳起来……几次反复后，瓦片便沉入水中，这是在日常生活中所见到的跳弹现象。然而，瓦片从水面跳起的情景，只有在瓦片与水面的夹角较小的情况下才会出现，这时快速旋转的瓦片在接触水面的瞬间，受到的阻力小，仍然保持着较大的前冲力。在这种情况下，瓦片借助于水面的反弹作用，从水面跳起。如果瓦片的命中角过大，它的前冲力就小，在撞击水面时将受到很大的阻力，当水面出现水柱后，瓦片即随着力量的消失而坠入水底。

跳弹的形成，与瓦片从水面跳起的道理是相同的，当高速旋转飞行的射弹，以很小的命中角着地时，由于惯性作用，继续向前冲击，在地面上划开一道很浅的裂沟；又由于地面的反作用力，使它从地面一跃而起，形成跳弹。

跳弹对射击来说，有利也有弊。炮兵对地面目标进行跳弹射击，是利用炮弹着地后跳起爆炸的弹片来杀伤敌人的。它对暴露目标、无掩盖掩体内和水上有生力量射击的杀伤效力，比用瞬发榴弹进行着发射击大得多，同时，爆炸





声音对敌人有强烈的震撼作用。但是，跳弹射击对运动装甲目标和有掩盖的目标射击，却不起作用。

跳弹射击是有条件的，只有在目标附近地形平坦，或者地形起伏不大，命中角在限定范围内（对地面目标射击为2～20度，对水网稻田地目标射击为2～15度，对水面目标射击为2～10度），使用延期引信，才能产生跳弹。如果超过上述命中角范围，跳弹就会大大减少，命中角小于2度，引信常常不爆炸。因此炮兵在进行跳弹射击前，要研究目标区域内的地形，进行角度计算，选择装药等一系列准备工作，然后才能确定能否进行跳弹射击。

步兵武器在射击时也常常出现跳弹，有时还会跳飞到很远的地方才落下来。一般地说，跳弹的跳飞方向是与射击方向一致的，因此多数跳弹是向前或左、右前方飞行。在战时，这种跳弹将会落到敌人阵地上。可是，跳弹在平时就给安全工作带来麻烦，需要修筑很高的挡弹靶墙，才能挡住跳飞的流弹，以免误伤人员；同时还要加强警戒，监视跳弹

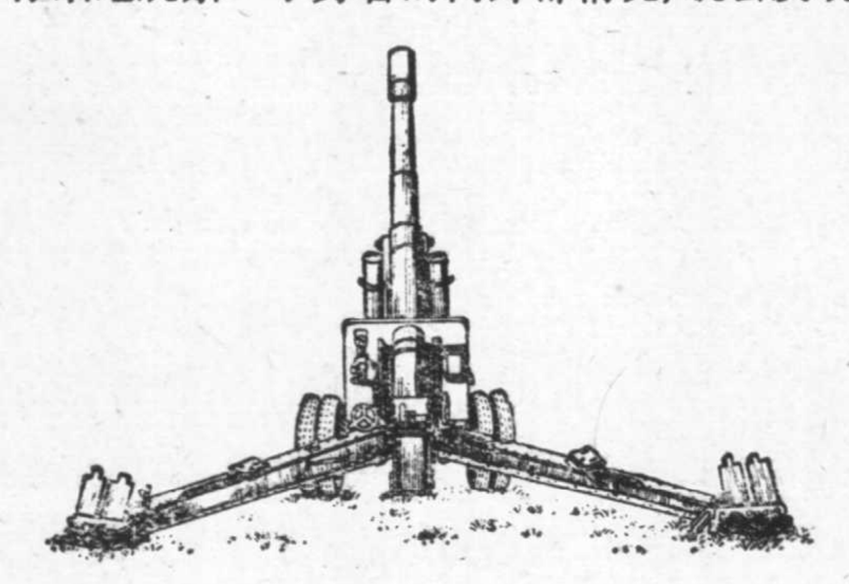
的飞行方向，如果跳弹落达地区有居民和人员活动，还要发出安民告示，以便组织群众转移。在没有安全保证的情况下，不得在居民地进行实弹射击，防止发生伤人事故。

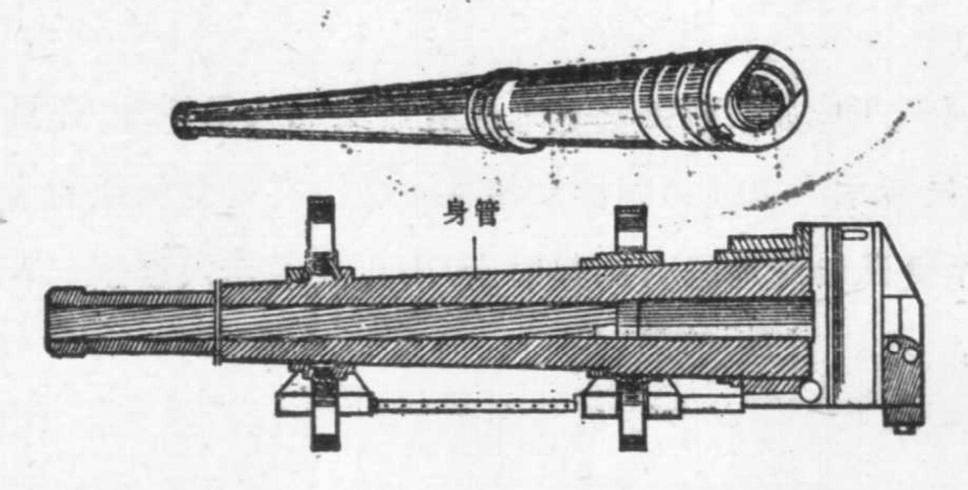
为什么火炮的身管前细后粗？

火炮最引人注目的地方，是它那伸向前方的身管。它如同一把巨大的利锥，斜刺天空，遥指敌阵；随着炮手手中瞄准机的转动，上下起落，左右廻转，显得十分灵活、矫健、挺拔、威严。

身管是由耐高温、高压的特种合金无缝钢管——钨钢管制作的，具有吞吐钢铁炮弹的坚韧性。炮膛内有几十条眩目耀眼的螺旋形膛线，能使弹丸按一定方向稳定地旋转飞行，准确地飞向目标。

你仔细地观察一下身管的内外部情况，就会发现，身管





的内径大小是前后一致的。可奇怪的是身管的外径，却前细后粗。

为什么身管的外径要做成前细后粗呢？

大家知道，火炮的发射过程时间极短，只有千分之几秒。然而，从打响底火到弹丸飞出炮口，却有一个复杂的过程。在最初阶段，弹丸嵌入膛线，产生了很大的摩擦阻力，弹速较小，弹丸后面的空间增加较慢，而火药的燃烧速度很快，气体生成量猛增（1公斤硝化棉发射药燃烧时，可生成900公升的气体），因而膛压升高很快。膛压由急剧上升到开始下降时，中间经过一个最高值，称为"最大膛压"。一般膛压的最高点，是距离弹丸起动点5～7倍口径的范围内。以85毫米加农炮为例，膛压最高点为自弹丸起动点向前42.5～60厘米范围内。一般火炮在这时的最大膛压可达2300～3000公斤/厘米^2。要承受住这样大的火药气体压力，就要求这一段膛壁比口部厚得多，才能保证在高压作用下，身管膨胀所产生的应力小于身管材料的弹性强度极限，以确保射击安全。随着弹速的不断增加，弹后空间不断

增大,膛压也就逐渐下降。直到弹丸尾部脱离炮口,膛内压力由每平方厘米几千公斤降至几百公斤;与此相应的膛壁厚度,也应该是逐渐减小的。

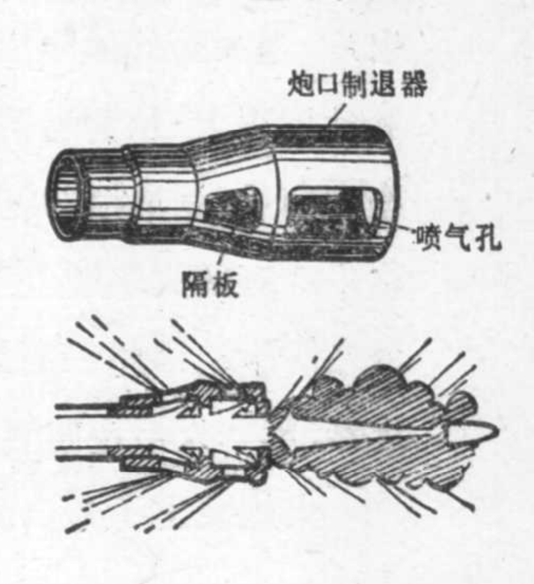
由此可见,前细后粗的身管,是为了适应发射过程中膛内的火药气体压力的变化,而设计制造的。

同样的道理,各种枪支的枪管的外径同火炮身管一样,也是前细后粗的。

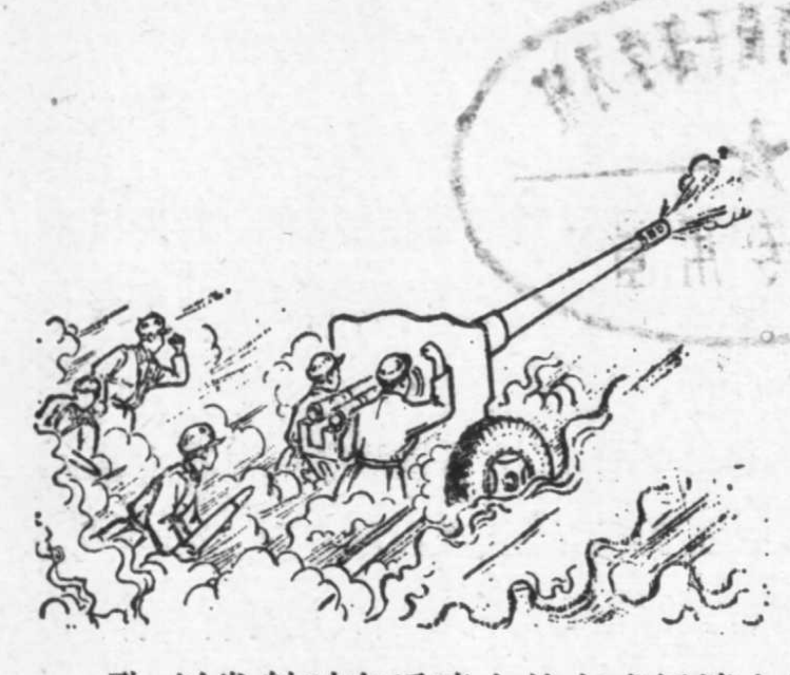
为什么有些火炮炮身前端开“窗户”?

有些火炮的炮口处,装了一个比炮管粗的铁“脑袋”,它上面开有许多斜向后的小窗口。因为它能消耗火炮射击时的后座力,所以取名叫做“炮口制退器”。

火炮发射后,产生反作用力使炮身后座。古老的火炮,由于没有专门用于减小火炮后座的装置,发射后,整个火炮要后退几米远;必须将火炮推到原处,重新瞄准,才能发射第二颗炮弹。这种架退式的火炮,不仅发射速度慢,而且精度也差。



为了消除后座给射击带来的麻烦,在战争的实践中,人们想了不少办法,来消耗火炮后座力:在迫击炮



的尾部装一个铁座钣，通过它把后座力传给地面，并借地面的反冲作用力来消耗后座力；在无座力炮的炮尾部开有喷火孔，以发射时向后喷火的方式抵消火炮的后座力；在另一些火炮的炮身上下(或左右)装上反后座装置，利用压缩气体及液体与机件之间产生摩擦阻力，来消耗火炮后座力。

但有些火炮，由于后座力太大，光靠反后座装置还不能完全消耗火炮的后座力，这就要请炮口制退器来帮忙啦！

炮口制退器为什么能减小火炮后座力呢？

炮口制退器的中间有圆孔，可让弹丸从中间通过；两侧有许多向斜后方开的小窗口。制退器的后端以螺纹旋在炮口上，并以驻栓(类似螺钉)固定，使其与炮身连为一体。发射后，当火药气体冲出炮口时，向四周膨胀，这时它的压力和速度很大，从制退器的斜孔向后方喷出，结果是：火炮后座力向后，制退器却推动炮身向前，这样后座力就被抵消了很多。有的火炮装上了制退器，竟能减少火炮后座力的百分之四十。因此一般后座力较大的加农炮，都装有炮口制退器，配合反后座装置共同来消耗火炮的后座动能。

火炮装上了炮口制退器后，它的不足之处，是使弹丸的

初速减小了。因此一般后座力不大的火炮，为了保证弹丸有一定初速，不装制退器，仅装反后座装置（复进机和驻退机），就足以消耗火炮的后座动能了。如榴弹炮一般都不装制退器。迫击炮是用座钣来承托火炮后座力的，也没有制退器装置。

为什么有些火炮射击时，炮身一缩一伸？

在影片《南征北战》中有个这样的场面：当向凤凰山总攻发起之时，我强大的炮兵部队，对敌人进行了猛烈的炮火打击。你看，无数门排列整齐的火炮，每打一炮，随着巨大的轰鸣，炮身一缩一伸。这是怎么回事呢？

大家知道，火炮在发射时，当弹丸被推出炮口的同时，根据力学中作用力和反作用力的原理，火炮是要向后座的。旧式火炮，由于没有专门用于消耗火炮后座的装置，因此发射后，整个火炮就要后退几米远。为了使火炮重新回到原来位置和重新瞄准，就要花费很长时间，而且射击时火炮跳动很厉害，打出的炮弹命中率很低，又不安全。随着科学技术的发展，这种架退式的古老火炮，早已被装有反后座装置的管退式火炮所代替。射击时，不再是整个火炮一起后退，而是炮身沿摇架滑板后座和复进。我们看到火炮在射击时，炮身一缩一伸，原来是反后座装置所发挥的作用哩！

加农炮和榴弹炮都是身管后退式火炮，都装有反后座装置。反后座装置是由复进机和驻退机组成。驻退机由驻退筒、驻退杆、节制杆、紧塞器和调解器组成。驻退筒内装有数公升的液体。复进机是由外筒、内筒、复进杆、紧塞器、以及开闭器等组成。筒内装一定数量的液体和几十个大气压的压缩气体。

发射时，由于火药气体的作用所产生的反作用力，使炮身带动驻退筒、节制杆和复进杆一起后座；固定在摇架上的驻退杆和复进机的内外筒在原位不动。这样一来，随着炮身后座长度的增加，驻退筒内的液体在通过节制杆和节制环的间隙时，就要产生很大的阻力，逐渐地消耗了火炮后座的动能；同时复进机内筒的液体，由于受活塞的压迫通过连接筒上的液体孔流到外筒，压缩气体，使气压更加增高，也消耗了一部分后座的动能，最后使炮身后座停止。这就是火炮发射时炮身后缩的原因。

当炮身后座停止，由于复进机内被压缩的气体膨胀起来，迫使外筒内的液体通过连接筒的流液孔回到内筒，因而推动复进杆活塞向前，并带动炮身回到原位；同时驻退机又节制了复进的速度，使后座部分平稳地回到原位。这就是火炮发射后炮身在一缩之后又前伸的原因。

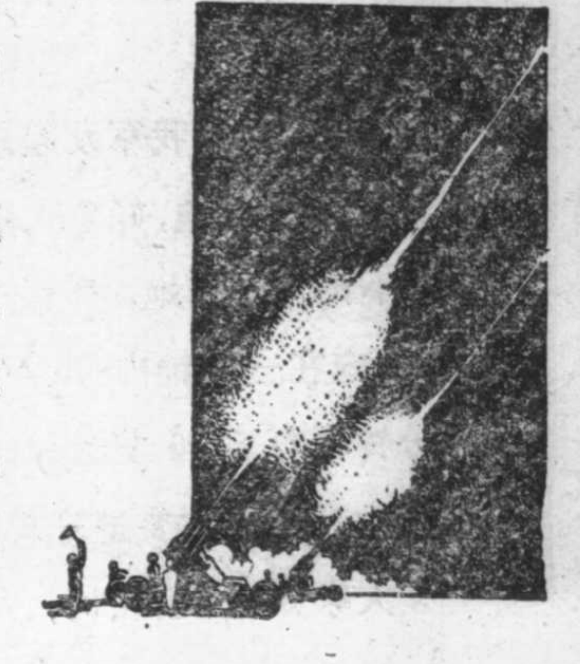
开炮时，为什么炮口会喷吐强烈的火焰？

火炮发射时，一道炽烈眩目的火焰，伴随着雷鸣般的巨响，从炮口迸射出去。这火焰映红了大地；这火焰把一颗颗仇恨的炮弹射向敌人。

你知道炮口喷吐火焰的道理吗？

由于炮弹的发射药，是在几乎密闭的炮膛内燃烧，具有高温、高压、瞬时的特点。在击针打响底火的一瞬间，会产生几千度的高温和几千公斤/厘米^{2}高压的气体。当弹丸被这股强大的高温、高压气体推出炮口时，膛内还没有燃烧完的火药继续燃烧，这是形成炮口火焰的一个原因。

发射药在膛内燃烧时，生成的气体有：一氧化碳、二氧化碳、一氧化氮、二氧化氮、甲烷和氢气等。而一氧化碳、氢气和甲烷是可燃性气体，因膛内缺氧，发射时间又极短，这些可燃性气体来不及燃完，便随同灼热的火药气体从炮口高速喷出，与空气中的氧发生剧烈的氧化，而形成强烈的火焰。这是炮口喷吐强烈火焰的主要原因。



炮口火焰的产生是不可避免的，然而却是有办法减小的。减小炮口火焰，在战术上有重要意义。因为炮口火焰很容易暴露炮位，遭到敌方的火力袭击。为了减小炮口火焰，荫蔽自己，消灭敌人，可以在炮弹发射药中，配一些氯化钠或氯化钾制成的消焰剂，射击时能降低燃烧速度和温度，减小炮口火焰。但因烟幕较大，白天就容易暴露阵地，所以这种炮弹只能供夜间射击使用。

另外，有些武器如重机枪、高射机枪、小高炮等，在枪口（或炮口）上装有喇叭形的防火帽（又称“消焰器”），也是为了减小枪口（或炮口）的火焰。因为发射时，膛内高温、高压气体在喇叭口骤然膨胀，使温度、压力大大降低，减缓了与空气中氧的化合反应，所以枪（炮）口的火焰也就比较小了。

为什么打炮要遵守规定的发射速度？

战争中，当我军发起总攻时，火炮把一发又一发的炮弹射向敌人的阵地，好象火炮的发射是不受任何限制似的。其实，不论什么火炮，都有一定的发射速度。如 85 毫米加农炮，规定在一分钟内打 15～20 发；122 毫米榴弹炮，规定在一分钟内打 5～6 发炮弹。

为什么火炮要遵守规定的发射速度呢？

大家知道，射击时，火炮各机构都要承受很大的力量，

特别是炮膛，要受到高温、高压火药气体的烧蚀。发射速度过快，炮身在火药气体持续不断的烧蚀和冲刷磨损下，得不到冷却的时间，膛内温度就会急剧升高，容易使炮膛表面严重烧蚀，以致发生龟裂，这样，火炮的寿命就大大缩短了。同时，火炮反后座装置内的液体，由于急速的流动，温度也会急剧上升，体积增大。由于温度上升，紧塞环变质失效，以致引起漏液漏气。

因此，要延长火炮的寿命，提高射击精度，发挥它的最大威力，就一定要遵守规定的发射速度。

火炮超过了规定的发射速度，膛温就会升高，而连发武器长时间的射击，枪膛的温度也会升高，特别是重机枪，它的发射速度快，膛温升高也快，当温度达到摄氏 500～600 度时，枪管会膨胀，使口径增大，初速降低，命中率显著下降。为了避免重机枪在射击时产生的高温，所以重机枪都配有备用枪管，在连续射击一定的弹数后，要更换枪管，让灼热的枪管冷却，所以重机枪的枪管总是交替使用的。

为什么火炮不用充气式轮胎？

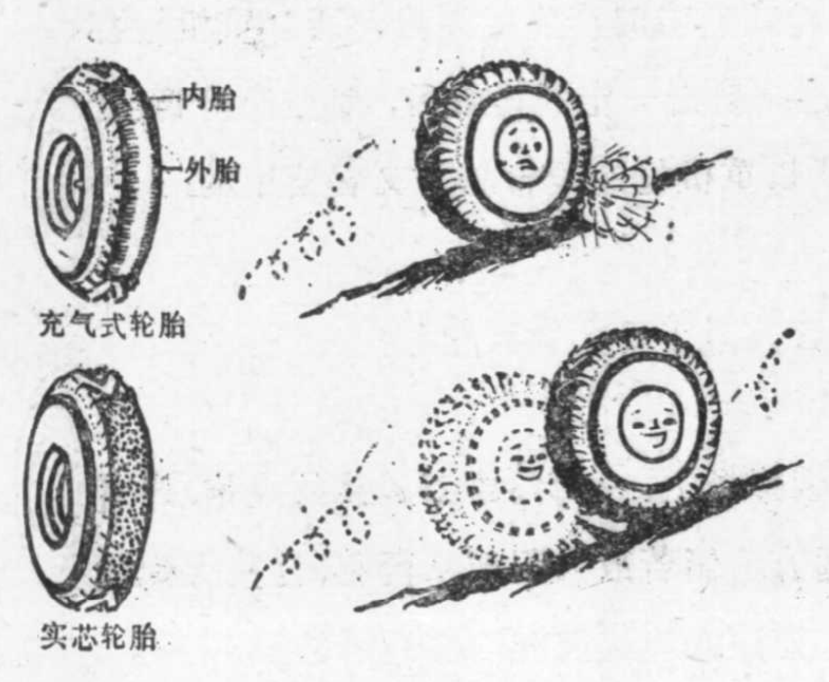
在炮兵部队的训练场上，一门门雄姿威武的火炮，昂着头，警惕地怒视着远方。倘若敌人胆敢来侵犯，这些火炮就喷射出无情的怒火，把敌人炸成肉泥，化为灰烬。

如果你留意一下这些火炮的轮胎，就会发现它与一般汽车轮胎不同——没有气门芯。原来，这些火炮的轮胎都是实心的。为什么火炮不用充气式的轮胎呢？

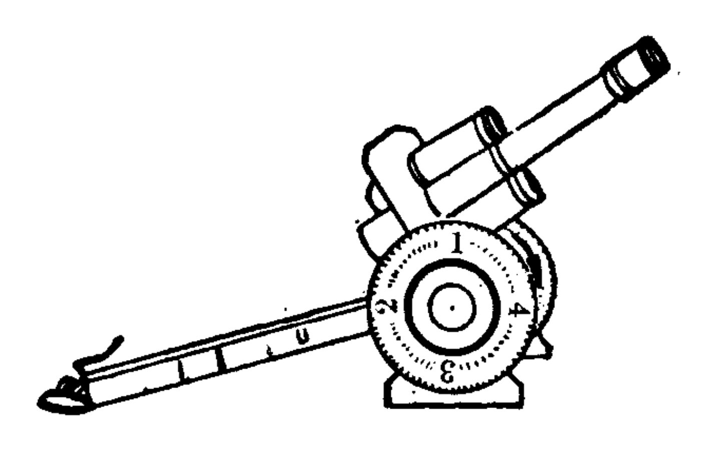
在马路和公路上，各式各样的交通车辆，来来往往，络绎不绝。这些车辆的轮胎都是充气的。充气式轮胎具有弹性好、滚动摩擦阻力小、速度快、驾驶轻便等特点。但是，轮胎一旦被尖锐的硬物刺破，引起内胎破裂，就只能停车抛锚，进行修理或更换备用轮胎后才能继续行驶。

火炮是对敌人作战的重要武器。战场上，战火纷飞，枪林弹雨。火炮的轮胎，不仅要能在宽敞的公路上行驶，而且能在崎岖不平的山路行驶。如果采用充气式的轮胎，很容易被尖锐的木桩、硬石块等刺破而失去运动能力。

再说，车轮既是火炮运动的主体，又是火炮射击时的支点，必须承受火炮的大部分重量，保持火炮的方向水平。战时轮胎一旦被子弹、弹片击穿，轮胎一泄气，火炮会发生倾斜，失去平衡而无法射击。假若更换车轮就需



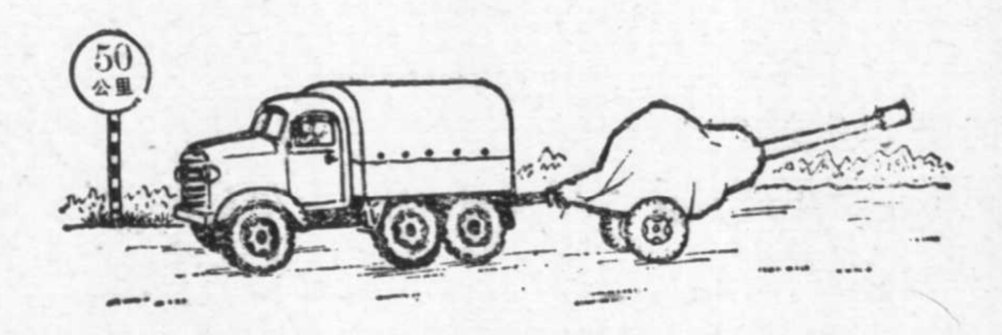
要时间，贻误战机。所以火炮一般不采用充气式轮胎，而采用弹性很好的多孔泡沫状的海绵胶实心轮胎。战时即使轮胎被击穿、刺破，只要面积不大，也不会影响战斗行动。



不过，实心轮胎也有它的缺点，行驶时，弹性不及充气式轮胎好，与地面摩擦阻力大，长途行驶，轮胎易发热，必须掌握规定的行驶速度。另外，轮胎的局部长时间受压会变形，易失去弹性。因此在保管时，车轮要标上1、2、3、4等数码，经常转换受压部位。长期不使用的火炮，需把火炮下架垫高，使车轮离开地面。轮胎是橡胶制品，在阳光下长期曝晒易老化变质。所以露天放置的火炮，应有车轮护盖。擦拭轮胎不要涂油，以延长轮胎的使用年限。

为什么在行军中，火炮要遵守规定的行驶速度？

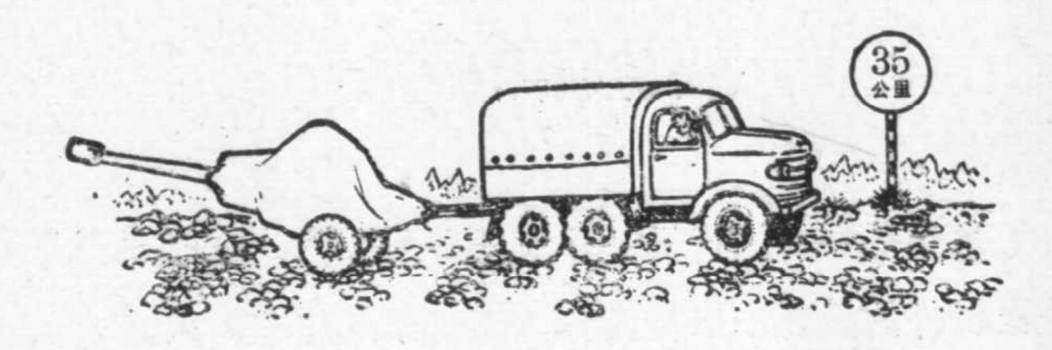
炮兵是一支执行机动作战任务的部队，有时要到几百公里以外的战区去执行任务。在行军的途中，火炮的行驶



速度是不能任意加快的。各种火炮都规定有最大的行驶速度，如122毫米榴弹炮，在良好的公路上最大时速为50公里，在碎石路上最大时速为35公里。为什么火炮在不同的道路上，规定有不同的行驶速度呢？

火炮是由千百个钢铁零件组成的。在行军中遇到起伏不平的道路，行驶速度越快，火炮颠簸得也越厉害。这样，车轴、缓冲器以及炮身与炮架各连接的部位，就会因撞击而松动，严重时甚至会引起变形和损坏，造成机械故障，影响行军和射击任务的完成。

另外，火炮的车轮也是经不起强烈颠簸的，车轮的外胎，由于与不平的路面强烈摩擦冲撞，很容易破裂；车轮内胎的海绵胶，由于单位时间内的压缩次数过多、摩擦过大和温度升高，会使弹性失效。如果温度过高还会造成海绵胶焦化。



为了保持火炮正常的机械性能，完成上级布置的作战任务，在行军中就得按规定的行驶速度行驶。

途中，要注意观察车轮的运转情况。行军休息时，应查看轮毂是否发热，轴承油是否流出，如果发现上述情况，应及时查明原因，必要时应卸下轮毂帽，除去旧油换新油。

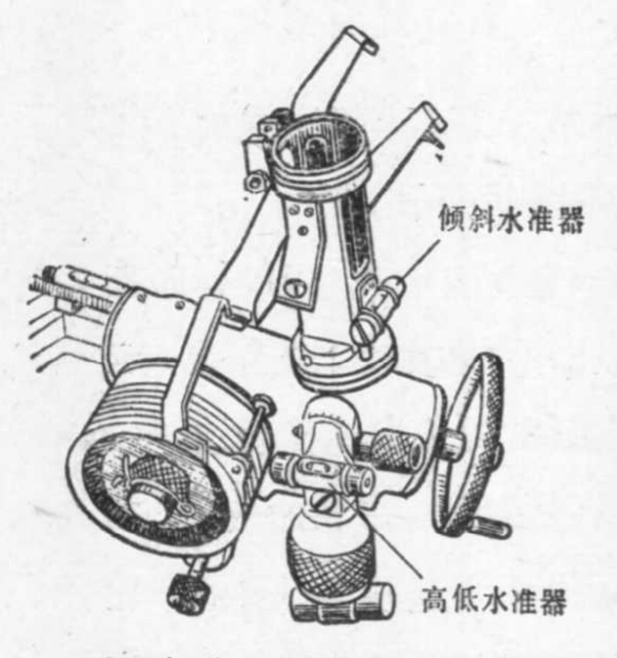
此外，在高温与低温条件下，要加强对车轮的爱护，在摄氏零下 20 度以下行军时，应减慢行驶速度，不要把车轮停在有水的地方，以防车轮冻结在地上，引起轮胎断裂；在高温季节行军时，应注意使轮胎散热(可向发热的车轮上洒水)，降低胎温，保护轮胎。

为什么火炮的瞄准具上要装水准器？

在火炮瞄准装置的瞄准具上，装有纵横两个水准器，纵的叫“高低水准器”，横的叫“倾斜水准器”。这两个并不引人注目的小东西，对火炮的准确瞄准射击，影响可大哩！

打枪时要平正枪面，枪面不平，打出的弹丸要偏离目标，产生左右偏差。火炮射击也是一样，如果横向不水平，两个轮子或两架尾不在同一水平面上，火炮就会向左或向右倾斜，这样，打出的炮弹也会偏离目标，影响命中精度。那么，怎样来排除这个误差呢？

我们知道，当火炮占领阵地后，如果炮位的地势高低不



平，就需要把两轮和两架尾处的泥土铲平。但两轮和两架尾还不完全处在同一水平面上，炮身横向还不很水平，所以在赋予火炮射角时，仍会产生方向偏差。为了排除这一偏差，就要请倾斜水准器帮忙了，它是检验瞄准具横向水平的尺子。瞄准手在瞄准过程中，只要适时将倾斜水准汽泡居中，再进行瞄准，就可排除炮身横向不水平所带来的误差。这样打出去的炮弹就不会偏离目标。

高低水准器又有什么用途呢？

高低水准器是火炮在间接瞄准（即不直接对准目标）射击时，用来赋予火炮射角的。火炮在直接瞄准射击时，只要用瞄准装置直接瞄准目标就行了。然而，在进行间接瞄准射击时，火炮不能直接看到目标，瞄准镜瞄向瞄准点，只解决了火炮的射向问题，当表尺分划环上装上了相应的炮位到目标距离的分划后，火炮的射角是靠转动高低机，居中高低水准气泡来完成的。如果没有高低水准器，火炮的射角就无法赋予，也就不能完成间接瞄准射击的任务。

因此，炮兵战士在操作火炮时，十分注意爱护水准器。操作结束后，立即把护盖罩在水准器的玻璃窗上，防止硬物碰坏。

为什么下大雨时，有的炮弹引信要戴“帽子”？

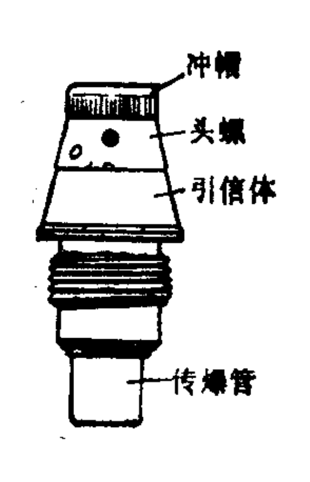
矿山工人头戴安全帽，是为了避免飞石击伤；冰雪严寒的冬天，人们戴上一顶棉帽子，是为了抵御风雪的吹打；作战人员头上戴着一顶钢盔，是为了减少枪弹和弹片的杀伤。总之，人们在同大自然和敌人的斗争中，采取种种防护措施，是为了保存自己，战胜困难，赢得胜利。

炮兵在实弹射击时，如果碰到下大雨，也给引信戴上一顶“帽子”。这是怎么回事呢？





我们知道，大多数引信都是装在炮弹头上的。引信的专长，是引爆弹体内的炸药、炸开弹体产生破片去杀伤敌人。在引信的头上戴着一顶象墨水瓶盖形状的金属小“帽子”。由于弹丸落地时，它首先冲撞地面，因此人们给它取名叫“冲帽”。别小看这顶帽子，它能保护引信盖片及内部机件的安全，并能调整引信爆炸的敏感度。有的炮弹引信摘下“冲帽”后，炮弹在着地瞬间千分之一秒即爆炸，这叫“瞬发引信”；戴上“冲帽”，炮弹着地瞬间千分之五至百分之一秒即



爆炸，叫作"短延期引信"。两种不同的作用方式，产生不同的杀伤破坏效果；前者用于歼灭暴露的敌人，后者歼灭荫蔽在掩体或轻型土木工事内的敌人。

当对暴露的敌人有生力量射击时，如果遇上了冰雹或下大雨的天气，就得赶紧把"冲帽"戴在引信的头上，否则可能造成弹丸过早爆炸。因为当引信取下"冲帽"之后，它的头部只有一层很薄的盖片，在盖片的下面就是击针和火帽。当弹丸在空中飞行时，大的雨点好似无数条透明式的"鞭子"，从空中斜甩过来，不断地抽打着引信的盖片，引信盖片受到这种冲撞就向后压迫击针，如果击针撞击火帽而发火，就会引起弹丸过早爆炸。这种早炸的弹丸不但消灭不了敌人，还可能误伤我军。下雨时，给引信戴上"冲帽"，引信盖片就不再受大雨的冲打，既保证了安全，又能使弹丸冲破骤雨的阻拦，飞到敌人的阵地上"开花"。

为什么对射击后的未炸炮弹不许乱动？

火炮所发射出的炮弹，一般地说是会爆炸的，但也有个别的炮弹落地不炸。这种未炸的炮弹，有的钻土不深，尾巴还露在外面，使人一眼就能看见；有的钻入泥土深处，地面只留下一个不大的孔道，要仔细寻找才能发现。有的人认为：射击后的炮弹，碰到了目标都没炸，随便动一动还怕什

么呢？对于钻进地里的未炸炮弹，也认为不挖出来没关系，甚至把未炸的炮弹拿到家里去，用铁器乱砸乱敲，这样做容易造成危险的后果。



“大家明白，不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。”炮弹之所以会爆炸，主要是引信的作用。当炮弹落地后，由于惯性的作用，引信内的击针与火帽相撞而发火，火焰通过传火孔使雷管和传爆药爆炸，从而引起弹体内炸药爆炸。因此对射击后未炸的炮弹，也须在引信上进行分析：可能是引信的发火装置受潮失效，也可能是弹丸的命中角度太小，或者目标地区的土质松软，发火装置受

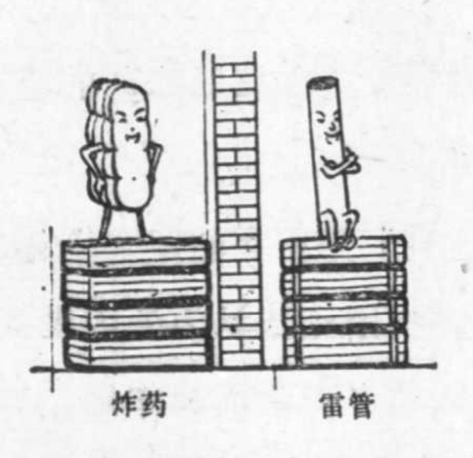


到的碰撞力太小而未发火等等。假如是引信内的发火装置受潮失效，但里面的雷管还是好的，仍然可以触发而爆炸。如果是弹丸因命中角过小或目标地区土质松软，冲击力不足而未爆炸，说明引信还是好的，但已解脱了保险，这时如果去碰击，就会引起爆炸。

因此，对于未炸的炮弹，不论是处于哪种情况，都要有组织地找到它，对钻土很深的未炸炮弹，也应该按要领挖出来，用炸药或手榴弹引爆，就地销毁。然而，对未炸炮弹的处理，一定要由部队或民兵有组织地进行处理，任何个人都不要擅自行事，以免发生意外事故。如果有人发现未炸炮弹，应立即报告所在地区部队、民兵组织，以便及时采取销毁措施，确保安全。

为什么炸药和雷管要分开保管？

炸药和雷管，是易爆炸物品中两名得力的干将。在军事上，制造炮弹、炸弹、地雷、手榴弹等爆炸性武器，都少不了它俩。在社会主义建设中，采矿、筑路、劈山造田及兴修水利等，也同样离不开它俩。然而，当人们暂时还不需要它俩发挥作用的时候，就要把这对“好朋友”分开妥善保管。千万不要同放一处，以免闹出“乱子”，给人们带来意外事故。





炸药和雷管，各自受不同外力作用时，都能发生非常激烈的化学骤变——爆炸。但"个性"又各有特点：一个是"秉性"乖僻；一个是"性情"火暴。

常见的炸药有梯恩梯、硝铵和黑色药等。这些炸药，一般地说，"性情"迟钝，稳定性好，不轻易爆炸。梯恩梯就是用锤子敲它几下，甚至朝它打一发子弹，也如同没事一样。但是，当雷管在它身上一炸，把火种传播给它，那就立刻大显神威，硝烟弥漫，土石横飞。

雷管与炸药相比，却有些不同，它身段苗条，个子不高，却很容易爆炸。常见的雷管有6号、8号两种，8号雷管比6号雷管长。外壳有铜的、铝的，也有塑料的和纸的。管内装起爆药(如雷汞、迭氮化铅)和传爆药(如黑索今)，在起爆药的上部装有一个带小孔的金属加强帽和防止粉末漏出的绢片。雷汞(又叫雷酸汞)、迭氮化铅和黑索今都很敏感，遇到撞击、摩擦、加热或火花时很容易爆炸。如将雷管和炸药同放一处，一旦雷管发了火，就会把炸药引爆，后果是不堪设想的。

既然雷管是这么个火暴“脾气”，又有起爆炸药的特点，平时怎能把它和炸药放在一起呢？

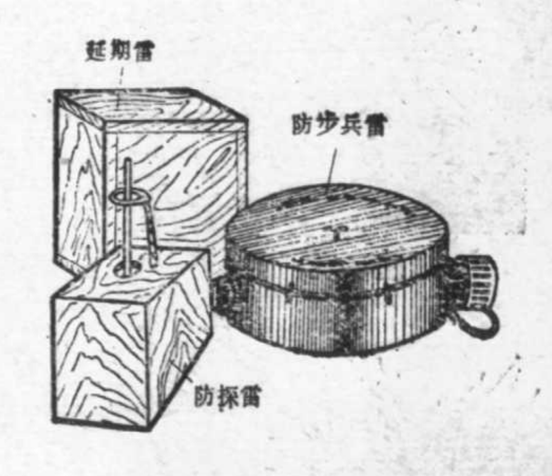
炸药和雷管分开保管，是一项十分重要的安全措施，决不能麻痹大意。毛主席指出：“**唯物辩证法认为外因是变化的条件，内因是变化的根据，外因通过内因而起作用。**”炸药易被雷管引爆，主要的是它自身具有爆炸的性能；雷管爆炸时把火种传播给它，是引起它爆炸的外因条件。从这个意义上讲，把雷管和炸药分开保存，是为了解除雷管引爆炸药的这个外因条件，这样做有利于安全。然而，并没有解除其他外力引起雷管、炸药爆炸的可能性。尤其是雷管它比炸药更敏感。因此存放炸药、雷管等易爆炸物品的地点，严禁吸烟、玩火、携带武器及穿钉子鞋入内，也不允许把火柴、打火机之类的火种带入，并应有防潮、防雨、防雷和防爆等设施。

此外，炸药和雷管在搬运过程中也要分开，轻拿轻放，防止撞击、摩擦或跌落，使安全工作建立在稳妥可靠的基础上。

为什么地雷的种类这么多？

影片《地雷战》，是一部反映抗日战争时期，我抗日军民在毛主席、中国共产党领导下，大摆地雷阵，同敌人进行斗争的可歌可泣的英雄史诗，是一部进行革命传统教育的好

影片。你看，当骄横一时的日寇逼近赵庄时，一下子就陷入了地雷阵。敌人所到之处，迎接他们的是震耳欲聋的惊雷，好象进入了一个“地雷的世界”，炸得鬼子人仰马翻，粉身碎骨。



在长期的革命战争中，我军和广大人民群众，根据敌人的活动规律，结合各种不同的地形特点，创造了各种各样的地雷，真是八仙过海，各显神通。名目繁多的地雷，是我国人民群众的智慧结晶，是对敌斗争实践的结果。

按地雷的用途，可分为防步兵地雷、防坦克地雷和特种地雷。在影片《地雷战》里，大家看到的都是防步兵地雷。

按地雷的发火方式，可分为操纵地雷和非操纵地雷。操纵地雷又分为有线电操纵、无线电操纵和绳索操纵等方式。

电影《南征北战》里，我军在陶村狙击战中，炸翻国民党“乌龟壳”的地雷，就是用有线电操纵的。《地雷战》影片里，赵虎用绳子拴在地雷上，一拉动绳索地雷就爆炸，这是绳索操纵的拉发雷。非操纵的地雷有压发的、绊发的、震发的、松发的、电磁的以及延期地雷等。《地道战》中的连环雷就是绊发的。《地雷战》里的夹子雷、头发丝雷就是松发的。

按地雷的制作方法，又分为制式地雷和应用地雷。制式



压 发 雷

地雷是在兵工厂按一定规格生产的。应用地雷是广大人民群众就地取材，用土办法制造的，如罈子雷、掷石雷、石雷、滚石雷、竹雷、混凝土雷、吊石连环雷，以及诡雷等。制作这些地雷取材容易，使用方便，很适合在人民战争中运用。

绊 发 雷

在长期革命战争中，我军和广大人民群众在毛主席、共产党的领导下，十分重视利用地雷同敌人

铸铁雷 容器雷 防坦克雷 竹雷 滚雷 石雷

抛掷手榴弹

进行斗争，大量地歼灭敌人，积累了丰富的经验。早在第一次国内革命战争时期，我军和广大人民群众就创造了“滚雷”；在抗日战争时期，解放区广大人民群众大摆地雷阵，炸得敌人残尸留壁垒，死马卧空壕；在解放战争和抗美援朝战争中，还创造了“地雷搬家”、“飞行爆炸”等新形式。

在现代战争中，由于各种新式技术兵器和装甲运输车辆大量用于战场，地雷的作用更为重要。

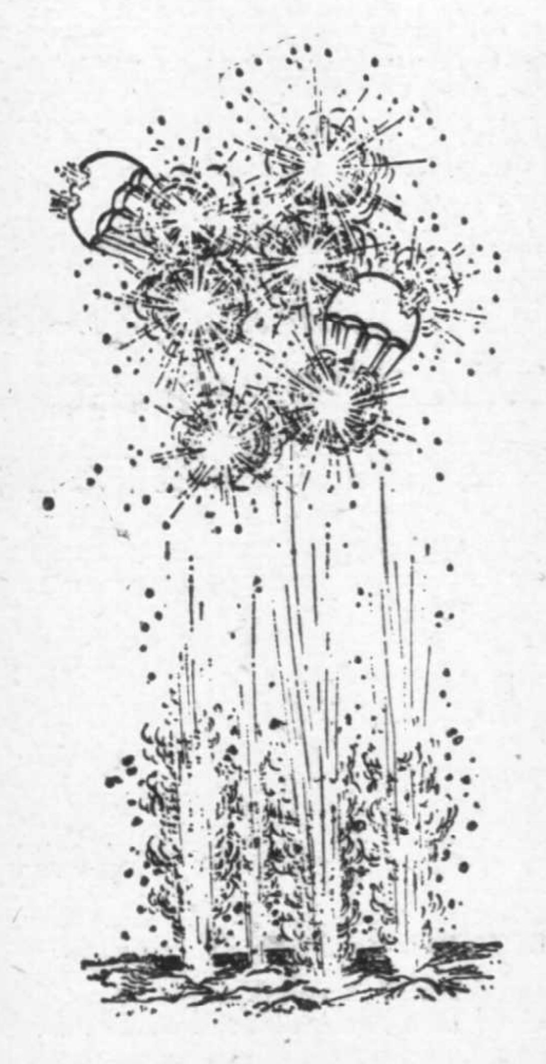
为什么有的地雷能在空中爆炸？

地雷的一家，“人口”众多，本领奇异，各有千秋：有专门用来制服敌步兵的压发雷和松发雷；有能把敌“乌龟壳”底部炸穿，履带炸断的反坦克雷；有使敌闻风丧胆的连环雷和掷石雷；还有绊发雷、拉发雷和诡雷等等。

地雷，地雷，顾名思义，是在地上爆炸的雷。说来也怪，除了上面说的那些地雷以外，还有一种能在空中爆炸的地雷。这究竟是怎么回事呢？



你见过孩子们玩爆竹的情景吗？有一种两响的爆竹，点燃后，只听得“砰”的一声，腾空而起，接着在半空中又是一声巨响，纸屑飞散，爆竹在空



中爆炸了。地雷能在空中爆炸，也是这个道理。

能在空中爆炸的地雷，叫"抛射雷"。抛射雷在第一次发火时，并不使雷体爆炸，而是在抛射药的作用下将雷体抛向空中，同时，点燃雷体上的延期装置（延期引信或延时发火装置），当雷体上升到一定的高度才爆炸。

如果把抛射雷的雷群布设在敌空降兵可能降落的地区，并用导线把它们串联起来，当敌空降兵下降到一定的高度，只要一按电源开关，抛射雷立刻腾空而起，在敌群中炸开，好象空中散花一般。敌人空降兵碰上了，就象乌鸦遇上了飞弹，不是受伤，就是死亡。

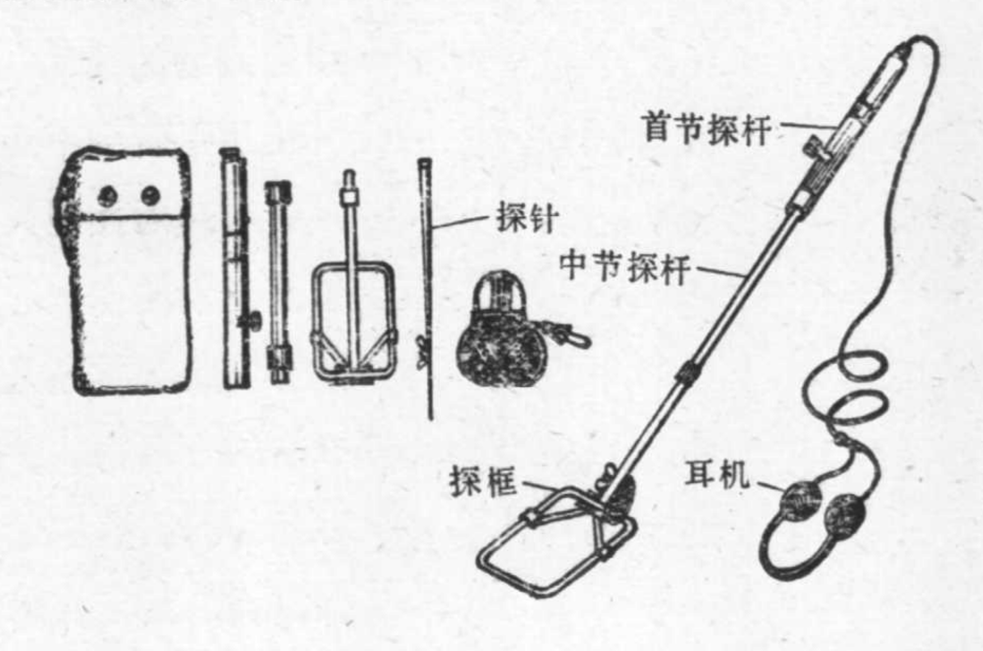
在现代战争中，帝国主义和社会帝国主义，出于它们的侵略本性，特别强调使用大量的空降兵配合地面进攻部队作战。因此反空降作战，就成为反侵略战争中一项重要任务。一旦帝国主义发动侵略战争，我们就可以充分发挥抛射雷的威力，并配合其他防空火力，将敌大量歼灭于空中，使他们还没有落地就完蛋。

为什么探雷器能探雷？

你会下军棋吗？在下军棋的时候，两军对垒，冲杀得十分激烈，倘若一方先将对方的军旗夺走，对方的这盘棋就算满盘皆输了。然而，要抢走对方的军旗，也不是轻而易举的事情。因为军旗设在大本营里，周围布着三枚地雷，保护着军旗。如果不是采取声东击西的战术，以工兵出其不意地将对方地雷挖掉，你就无法战胜对方。当然，下棋跟打仗是两回事，不过工兵能挖地雷这确是真实的。因为工兵有专门用来探测地雷的工具——探雷器。

为什么探雷器能探测地雷呢？

现在常见的探雷器，是利用晶体管磁感应的方式来探测金属地雷，或有金属零件的地雷。它由探杆、探框、耳机



和附件组成。首节探杆内装有导电线和电池，外有调节旋钮，用来调节耳机内的声音，它的一端与耳机相连，另一端与中节探杆连接。中节探杆起连接线路的作用。探框由末节探杆和探框线圈组成，线圈外包橡皮和框架。耳机为头戴式，用皮线与首节探杆相连。附件包括探雷针、帆布包、小起子和备用零件。为了便于携带使用，平时各部件分解开来装在帆布包里。

使用前，连接探框、中节探杆、首节探杆和耳机，并拧紧各节的螺丝；使探框与探杆成一定角度，戴上耳机，接通电源，转动调节旋钮，调好音量。探雷时，可采取立姿，也可采取卧姿，两手握住探杆，使探框接近地面，并与地面平行，慢慢地左右移动。由于探框上的线圈在通电后产生了磁场，当探框遇到金属物体(地雷)时，就引起磁场的变化，在耳机里可听到不同的声音，这时探测人员依照音响的变化，来判断它是地雷还是什么别的金属物体。这种晶体管磁感应地雷探测器，只能探测出



有金属雷壳或有金属零件的地雷，对于非金属的地雷它就无能为力了。

那么，遇到非金属的地雷怎么办呢？

有一种名叫“炸药探知器”的探雷器，能探测出炸药。无论是木壳、胶壳还是塑料壳的非金属地雷，它都能探测出来。

随着地雷被广泛地用于战场，单纯地依靠探雷器来发现地雷是不够的，还必须根据地雷的暴露征候，发挥人的主观能动性，采取“看、判、摸、探”相结合的方法，才能把敌人埋在地下的地雷，都探测出来，为我军扫清前进的障碍。

不管敌人把地雷伪装得如何巧妙，总是有暴露的征候可寻。如挖过的地表面有散落的泥土，植物被践踏过的痕迹，隆起的土堆，草皮变色，拉设在地面上的绳子和铁丝，固定桩和控制桩，包装物，商标纸，地雷上面伪装物的下沉，冬季雪地表面破坏的痕迹，以及指示地雷场的标志等等，都是判断有无地雷的线索。另外，还可以用探雷针探雷。自制应用探雷针很方便，如用粗铁丝、竹签、木棍等都可以制作。

抗美援朝战争中，我志愿军某部一位排雷英雄，在战友们的配合下，在四个月的战斗中，排除了敌人埋设的近千个地雷，并把其中 400 多个地雷搬到敌人经常活动的地区，创造出“地雷搬家”的新战法，大量地消灭了敌人。

对敌斗争的实践证明，把一不怕苦，二不怕死的革命精

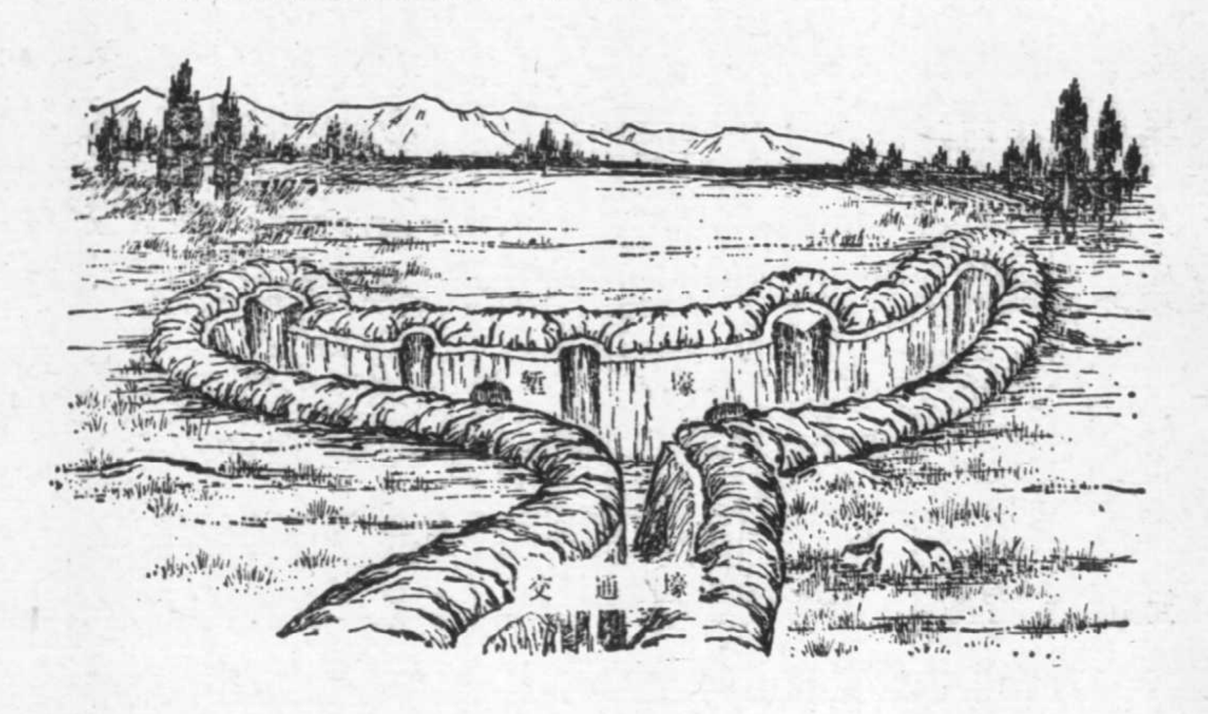
神和老老实实的科学态度结合起来，充分发挥人的主观能动性，采取土洋结合的方法，就能及时地察明敌人所布下的地雷，并把它排除掉。

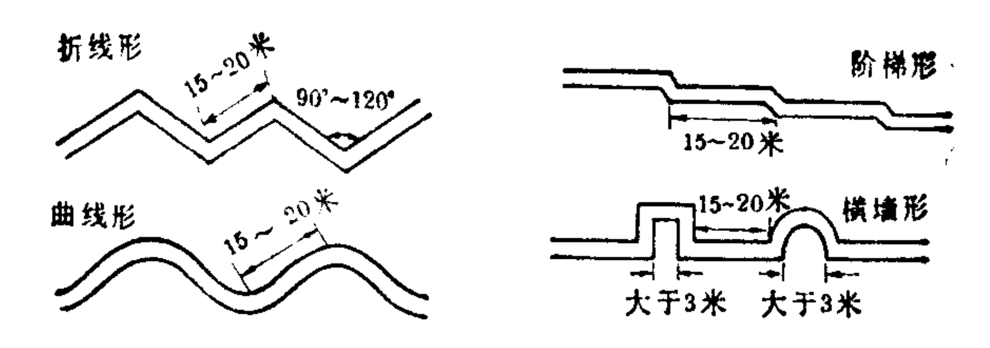
为什么堑壕、交通壕一般不挖成直线形？

在回答这个问题之前，首先介绍一下，什么叫堑壕和交通壕？

堑壕是在阵地正面(有的也在侧、后面)挖掘的有射击设备并构筑有掩蔽工事的壕沟。它能保障步兵射击、观察、机动等，并能减少敌火和核武器的伤害。

交通壕是供前后交通和连接堑壕及其他工事用的壕沟，它能保障交通的荫蔽和安全。





堑壕和交通壕，根据战术用途、地形、土质和作业时间，可挖成不同深度。堑壕可挖成跪射（壕深通常为60厘米）、立射（壕深通常为100厘米）和加深的（壕深通常为150厘米）。交通壕可挖成匍匐行进（壕深通常为60厘米）、屈身行进（壕深通常为110厘米）、和立行的（壕深通常为150厘米）三种。它的形状通常有折线形、曲线形、横墙形和阶梯形。挖掘堑壕、交通壕时，它的直线长度通常为15～20米，曲折角应在90～120度之间，折线形的转角要自然弯曲成弧形。为了保证崖壁的稳固，壕的连接部之间的夹角要大于60度。连接在堑壕上的两条交通壕间的距离，最好在8米以上。这样就可以避免两个壕的连接部和两条交通壕同时遭到破坏。

为什么堑壕、交通壕总是曲折弯曲，而不是直线形呢？这是因为壕的形状多变、弯曲，能充分地组织火力交叉，造成某一点上的优势。如果在我防御的正面组织多道火力交叉，敌人的进攻力量就必然受到我火力的限制，增大对敌杀伤的效果。

另外，这种堑壕、交通壕还能避免敌人沿壕射击时，壕

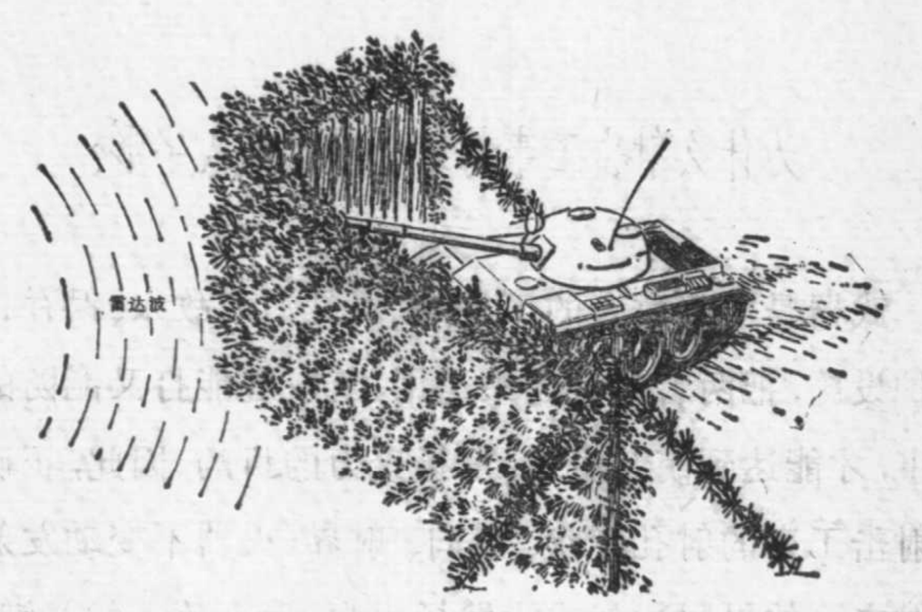
内人员受敌火纵射的伤害。壕形弯曲还可以减弱敌炮弹弹片的杀伤，或原子弹冲击波的伤害。

构筑堑壕、交通壕，在没有敌人火力威胁的情况下是较容易的。如果碰到敌人火力袭击时，又怎样构筑呢？一般堑壕、交通壕是在构筑好的立射掩体(能站立射击的掩体)的基础上进行的。挖掘时，从自己的掩体内向相邻的掩体掘进，待沟通两个或数个掩体后，再将壕内人员编组继续挖掘，第一名以跪姿或曲身沿堑壕伸展的方向掘土，并将土扒到后面；第二名铲除浮土，把土投向对敌方一面的壕外，构成头部掩土；第三、四名随后加深、加宽。这样，即使在紧迫的敌火下，堑壕、交通壕也能顺利地挖成。

为什么具有一定厚度和密度的遮障能反雷达？

大家知道，雷达是通过发射无线电波，并接受目标的反射回波来侦察目标的。金属物体对无线电波的反射能力最强。雷达发射出去的无线电波，遇到火炮、坦克、车辆等目标，就要产生强烈的回波，于是在雷达的荧光屏上会呈现出明亮的光点，这样，目标就被发现了。

如果在火炮、坦克及车辆的顶部和周围，用非金属遮障



伪装起来，情况就不同了。当雷达发出的无线电波遇到遮障时，就要受到阻挡或被削弱，而且目标产生的回波也同样受到遮障的阻挡和削弱，使雷达无法辨识出目标的真伪。

这种用来阻挡或削弱雷达无线电波传播的遮障，称为"隔绝遮障"。它是用树枝、小圆木、稻草或芦苇等就便材料扎成高于或大于目标的篱笆。隔绝遮障又分为垂直遮障和水平遮障两种：把遮障竖直设在被遮蔽目标的对敌方向上的，是垂直遮障，可用来防敌陆上或海上的雷达侦察；把遮障平罩在被遮蔽目标顶上的，是水平遮障，可用来防止敌人的空中雷达侦察。

隔绝遮障的反雷达效果，取决于遮障的厚度和密度，遮障越厚、越密实，反雷达效果越好。一般用6厘米厚的干树枝，或5厘米厚的小圆木，或12厘米厚的谷草帘扎成的遮障，能起到良好的反雷达作用，使敌人的雷达变成"近视眼"或"睁眼瞎"，从而达到荫蔽自己，消灭敌人的目的。

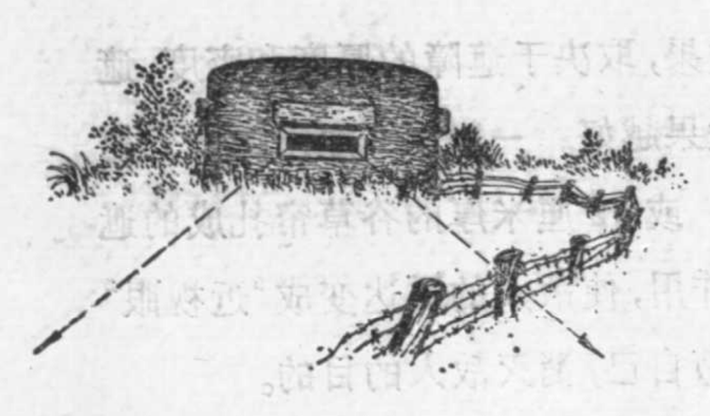
为什么射击工事的射孔要筑成八字形？

武器是消灭敌人的工具，工事是消灭敌人、保存自己的防护设施，把两者结合起来运用，筑成既能打又能防的射击工事，才能达到荫蔽身体、发扬火力的目的。因此，正确地决定射击工事的射孔形状、射向、射界（火器不变动发射位置能射击到的界限），就成为发扬火力、消灭敌人的关键。

射击工事射孔的平面形状有三种：外八字形、内八字形、内外八字形。

外八字形射孔，视界、射界都比较宽广，便于观察和发扬火力。因此应用广泛，适用于各种火器射击。

内八字形射孔，荫蔽良好，便于伪装，但视界、射界受到限制，射手在射击时，需要根据目标位置的变化，随时移动枪位，容易贻误战机，因此一般工事都不采用。但它适于暗火点或城镇街区的街垒和高房工事的射孔。象影片《地道战》里，高家庄的高房工事的射孔，就是内八字形。不用时，外面用砖石堵起来，使敌人无法发现；使用时把砖石捅掉或移开就可射击，能出其不意地消灭敌人。



内外八字形射孔，介于以上两种射孔之间，但结构比较复杂，它适宜于用麻袋、草包装土的堆积式工事的射孔。

各种不同形状的八字形射孔，是根据地形、任务和武器的性能决定的。

射击工事的射孔筑成八字形，是为了既利于发扬火力消灭敌人，又利于荫蔽身体保存自己。如果射孔不筑成八字形，而筑成个直筒形，小了不便于观察和射击，达不到发扬火力消灭敌人的目的；大了容易暴露目标，起不到荫蔽身体、保存自己的作用。因此，不论是野战的或永备的射击工事的射孔，都要筑成八字形。

渡河前为什么要测量流速？

有的江河同大海一样，有时碧波荡漾，有时怒涛汹涌。这样的江河有时给军队的战斗行动，带来很大的障碍。

在那如火如荼的战争岁月里，我们的革命先辈们，不知越过了多少被称为"不可逾越的江河天堑"。在举世闻名的二万五千里长征中，我工农红军在毛主席的直接领导和指挥下，四渡赤水河，突破了乌江天险，飞渡了金沙江，强渡了大渡河，胜利地到达陕北抗日根据地；在抗日战争时期，我军几渡渭水，跨过黄河，深入敌后开展游击战争；在解放战

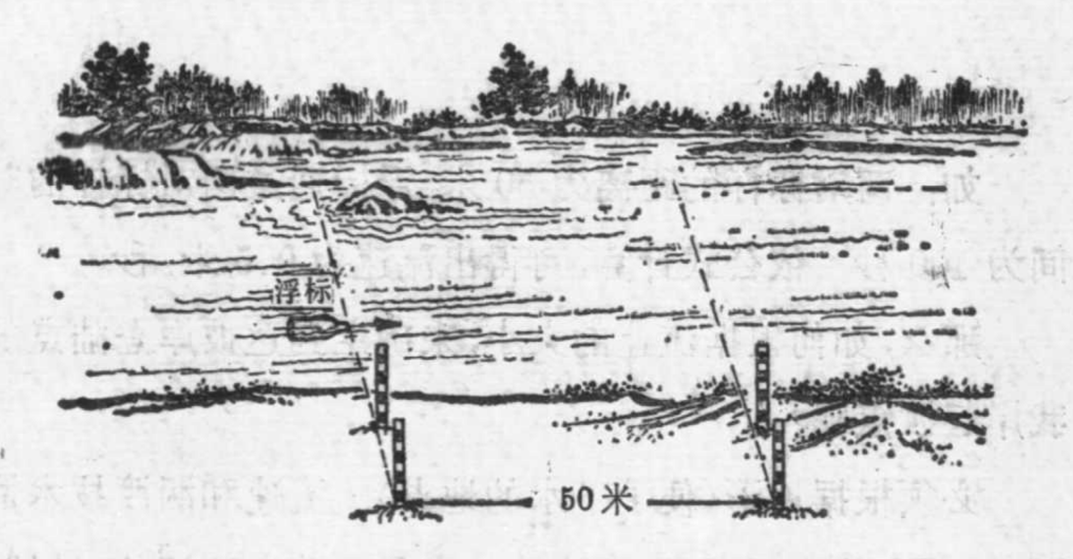
争进军的路上，我军跨过黄河，挺进大别山，揭开了大反攻的序幕；在渡江战役中，我百万雄师横渡水势滔滔的长江，埋葬了蒋家王朝，解放了全中国。这正是：江河天堑何所惧，战士脚下变通途。今天，我们要继续学习和发扬革命前辈的光荣传统，掌握强渡江河的规律，为做好反侵略战争准备而苦练杀敌本领。

在横渡江河中，要使自己决定地有步骤地到达彼岸，光有泅渡的本领还不够，还必须正确地测出流速，选择好起渡点，才能顺利地到达彼岸。

会游泳的人都知道，在游泳池里游泳跟江河里游泳不一样。在江河里游泳，逆水而游觉得很吃力，顺水则很省力，俗话说："逆水行舟，不进则退"，也就是这个道理。

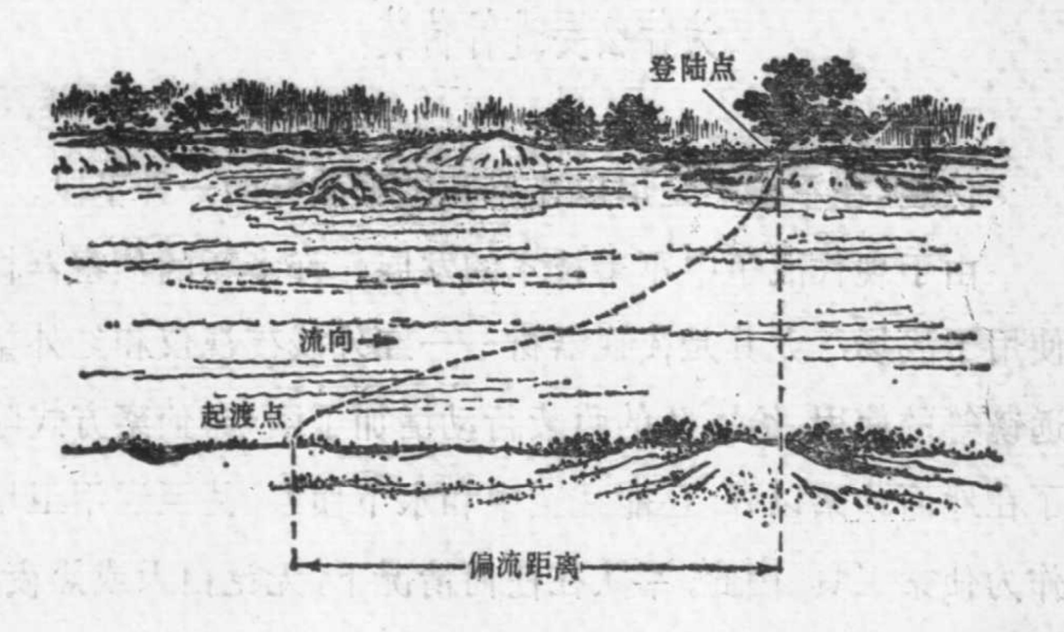
流速对横渡江河的影响很大，不管是舟渡，还是浮游泅渡，要想从此岸到达彼岸的预定登陆点，不掌握流速的大小，就难以准确地到达目的地。如果在有流速的江河上，你想在下水后，不偏不斜地到达彼岸，就要偏顶流而游才行，否则就会被冲到下流的一段距离。因此，渡河前先要测量流速，根据流速的大小，确定在我岸下水的起渡点和在彼岸的登陆位置，以达到横渡江河的预想结果。

流速是以米/秒计算的。测量时，可用旋杯式或旋桨式流速仪，也可用简便器材——浮标测量法。用浮标测量法测量时，在我岸与水流平行的直线地段上插两对标杆，两对



标杆的距离，根据流速的情况而定，流速大，距离远些；流速小，距离近些。通常距离为 50～100 米。每对标杆间的距离，视河岸情况而定，河岸平坦时，距离可小些；河岸起伏不平时，以能通视河面为原则，通常距离为 10～15 米。然后，利用木片或盛有半瓶水的瓶子作浮标，投入一对标杆的上流处，使其顺流而下，记下浮标通过两对标杆的时间，再按下列公式计算流速：

$$流速(米/秒)=\frac{两对标杆的距离(米)}{浮标通过两对标杆的时间(秒)}$$



如：两对标杆的距离为 50 米，浮标通过两对标杆的时间为 100 秒。依公式计算，可得出流速为 0.5 米/秒。

那么，如何根据流速的大小，来确定到达彼岸登陆点的我岸起渡点呢？

必须根据地形（便于下水的地点）、流速和泅渡技术情况，计算出偏流距离（即因流速使人员被冲向下流的一段距离），计算公式是：

$$偏流距离=\frac{河宽(米)}{划速(米/秒)}\times 流速(米/秒)$$

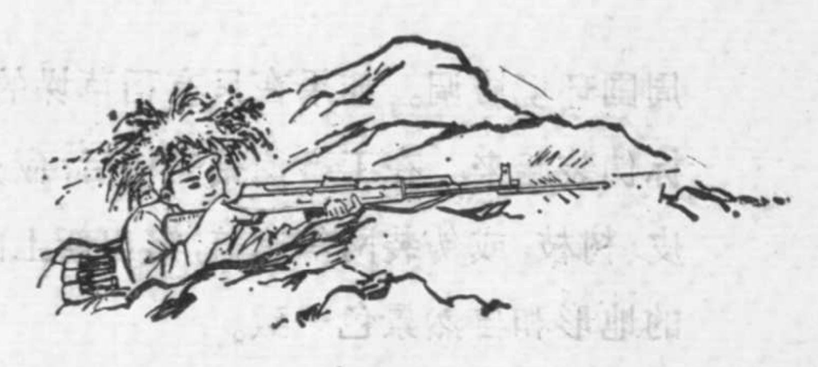
如：河宽 500 米，划速（即游速）0.5 米/秒，流速 0.5 米/秒。按公式计算，求出偏流距离为 500 米。因此，起渡点应选在距登陆点上流 500 米的我岸上，在此处下水，便可较准确地游向对岸登陆点。

为什么要进行伪装？

伪装，在军事上是用以迷惑和欺骗敌方的一种手段。

由于现代战争中军事技术的发展，许多新的侦察器材使用于战场，尤其是夜视器材——红外线夜视仪和红外望远镜等的使用，给军队的荫蔽行动增加了困难。侦察方式除了在地面侦察以外，还能在空中和水下侦察，甚至运用卫星作为侦察工具。因此，军队在任何情况下，无论白天或黑夜，

都要实施严密的伪装来迷惑敌人，保存自己，防止敌人的突然袭击。

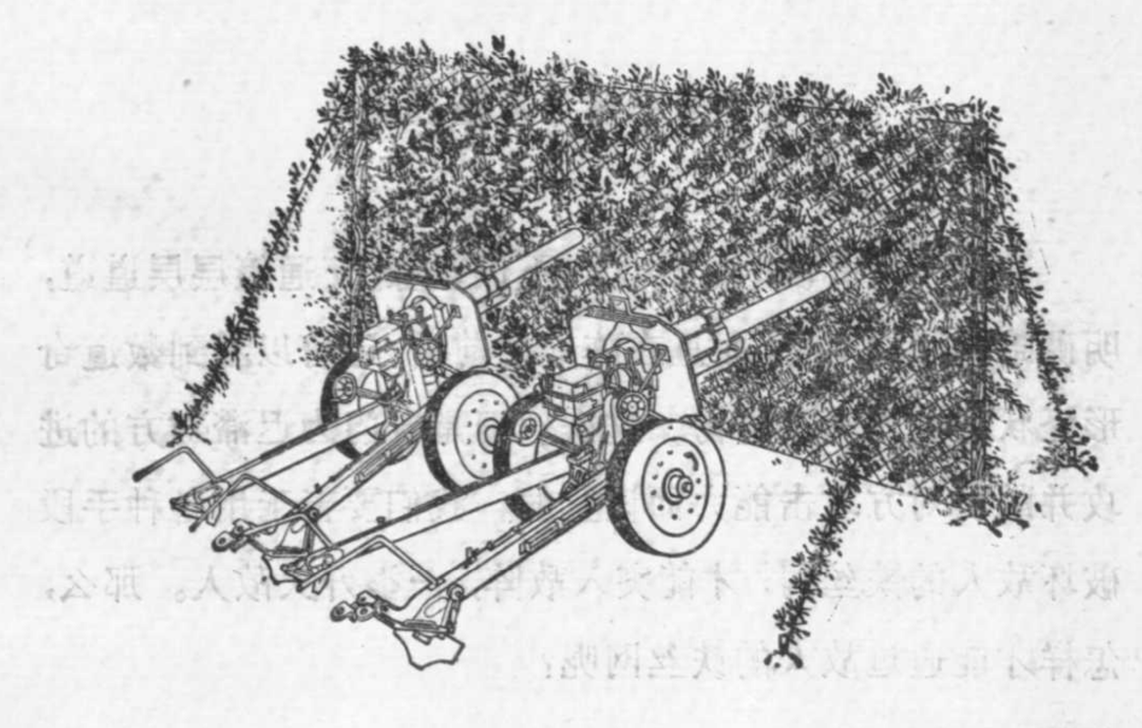


毛主席教导我们："**经常要采取巧妙的方法，去欺骗、引诱和迷惑敌人**"。伪装的目的在于保障我军突然的行动，出其不意地打击敌人和达到荫蔽自己，减少我方人员、马匹、车辆、武器器材的损伤。



从战争实践中，人们懂得要使伪装收到良好的效果，必须做到下面几点：

一、伪装要自然，就是使伪装后的目标形状、颜色，与



周围环境协调。如果在只有稻草垛的地方，就用稻草把目标伪装起来。在工事挖掘完毕后，应充分利用表面泥土、草皮、树枝，或伪装网等遮盖，露出新土的部分，应尽量与周围的地形和自然景色一致。

二、伪装要多样，对于相同的目标，不要伪装成一个样子，以免引起敌人的猜疑。

三、伪装要持久，每一个目标的伪装，要从开始起，直到目标转移或不使用为止。如果用容易干枯的材料来伪装，必须经常更换，使它与周围的景色始终保持一致。同时，还应随着季节的变化而变化。

四、伪装要积极，除真目标要进行严密的伪装外，还可设置一些假目标，以假示真，促使敌人作出错误的判断，采取错误的行动，使我军得以更好地消灭敌人。

怎样通过敌铁丝网障碍物？

在那硝烟弥漫的战场上，不仅堑壕、交通壕层层道道，明碉暗堡隐约可见，而且在阵地的前沿，还可以看到数道奇形怪状的铁丝网障碍物。这铁丝网是专门为迟滞对方的进攻并削弱对方攻击能力而设置的。我们要善于用各种手段破坏敌人的铁丝网，才能突入敌阵，一举歼灭敌人。那么，怎样才能通过敌人的铁丝网呢？



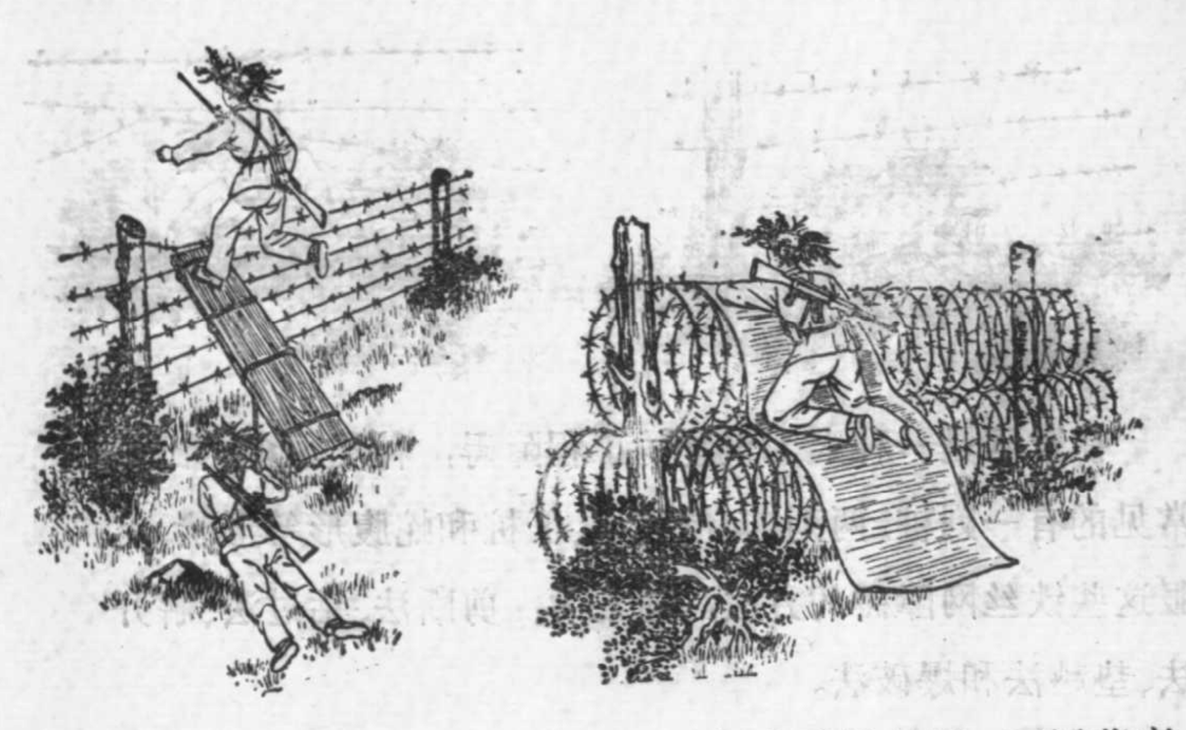

铁丝网是一种人工设置的工程障碍，种类很多。比较常见的有一列桩、两列桩、屋顶形、低桩和蛇腹形等形状。克服这些铁丝网障碍的方法，通常为：剪断法、钻过法、解开法、垫越法和爆破法。

剪断法：是一种常用的方法。一般是由两人协同进行，首先取下铁丝网上的照明、音响器材，一人在木桩处，两手抓住铁丝，另一人用剪铁丝的剪刀将铁丝剪断三分之二时，轻轻折断，以防音响。剪断的铁丝应曲卷插在通路的两边，这样逐次向前推移，直到通路开完为止。

钻过法：是采取支、撑、挖的方法通过铁丝网。支，就是用一端有叉的木棒，支起下边一根铁丝，以便人在下面通过，不使装具挂在刺上。撑，就是一个人用两手将最下面的两根铁丝上下撑开，让他人爬行通过。挖，是在铁丝网下边挖沟通过。

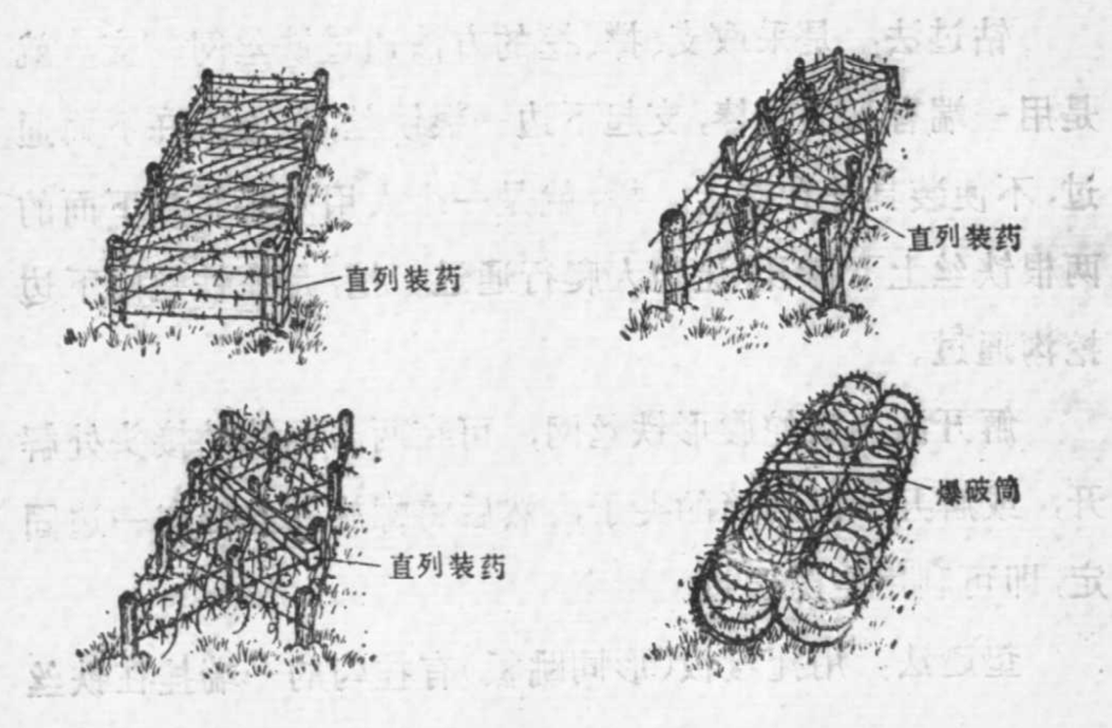
解开法：对蛇腹形铁丝网，可在两节网筒的接头处解开，或解开一段网筒的夹子，然后将螺旋铁丝推向一边固定，即可利用空隙通过。

垫越法：用掩覆板(形同跳板)有挂勾的一端挂在铁丝



网的最高处，然后跑步通过。对蛇腹形铁丝网，可用草席、草帘垫越通过。

爆破法：对结构复杂，面积较大，采取上述方法通过有困难时，可用直列装药（把炸药装在袋子里扎紧），放在铁丝网的上下，或者靠着木桩上，进行爆破。



当遇到敌人电网时，可用爆破法或剪断法。不过，用剪断法时，必须注意绝缘，以防触电。

以上五种通过铁丝网的方法，可根据铁丝网的性质、器材条件以及任务的情况，灵活采用。在通常情况下，通过敌一列桩、两列桩铁丝网，可采用剪断法、钻过法或垫越法；通过敌蛇腹形铁丝网，可采用解开法或垫越法；通过敌屋顶形铁丝网、低桩铁丝网以及两列双层蛇腹形铁丝网、乱网等结构复杂的铁丝网，可采用爆破法。

除了用人工方法排除铁丝网以外，还可用榴弹炮、迫击炮的火力，炸毁铁丝网障碍物来开辟通路。

为什么投弹时要掌握好投射角？

你想把一颗石子投得很远，光凭力气还不行，还要有正确的投掷要领，其中掌握好投掷的角度是关键的一环。投弹是步兵训练的五大技术(即：射击、投弹、刺杀、爆破、土工作业)之一，要想把手榴弹投得既远又准，也必须掌握好投射角。

当你把一颗石子斜向上抛，注意观察它的运动，就会发现，起初它是沿着曲线上升，到了最高点之后，就沿着曲线下降，直到落地。这颗斜向上抛石子的运动，可以看成是由两个运动合成的：一个是以初速度向斜上方的匀速直线运

动，另一个是垂直向下的自由落体运动。

当投射角一定的时候，斜抛物体的射程，随着抛出物体的初速的增加而增加，也就是说，初速越大射程越远。当初速大小不变时，最初随着投射角的增加而射程增加；当投射角增到一定值时，获得了最大射程；以后再增大投射角，射程非但不增加，反而会逐步减小。如果在没有空气阻力的情况下，当投射角等于45度时，投射的物体射程最大。

投出的手榴弹在空气中运动，也是斜抛物体的运动，它的飞行路线是一条不对称的弧形曲线。由于受空气阻力的影响，手榴弹的最大射程角不是45度。实践证明，手榴弹在投掷时，以42度左右的投射角度从肩的前上方用力掷出去，可投得最远。如果投射角过小或过大，都不能投得很远。要掌握好投弹的角度也不难，关键在于勤投苦练。

当然，要使手榴弹投得远，光靠掌握好投射角是不够的，还要掌握好引弹、蹬地、转体、挥臂、扣腕等动作要领，使手榴弹在出手的一瞬间有较大的爆发力（即较大的初速）。只有这样才能把手榴弹投远，去消灭敌人。

手榴弹是我军近战歼敌的有力武器。战争打起来，我

们还是靠打近战、夜战去战胜敌人；打近战，靠人的勇敢精神，靠拚刺刀和甩手榴弹。因此，在开展军训活动中，要积极地开展投弹活动，为保卫祖国苦练杀敌本领。

为什么投出的手榴弹会出现“哑弹”？

靶场上，爆炸声一个接着一个，又是一个新战士挥臂了，手榴弹向前飞去。5 秒钟过去了，又过了 3 秒，怎么还听不到爆炸的声音？指挥员对着这位新战士说：“不会爆炸了，是哑弹。”

为什么有时投出的手榴弹会出现哑弹呢？要回答这个问题，还得从手榴弹的构造谈起。

大家都知道，手榴弹由弹体、木柄、发火装置三个部分组成。弹体内的炸药、木柄和发火装置都容易受潮，特别是手榴弹木柄暴露在外面，更容易被潮气和水分浸湿。如果手榴弹在潮湿的地方放久了，或者执行任务中着了水，淋了雨，木柄就会变湿，往往从外部湿到内部。其次，手榴弹



在携带中常常碰撞震动，造成保险盖松动或脱落。这样，潮气和水分也容易从木柄的孔内钻进去。潮气和水分钻进了手榴弹的内部，导火索、火帽、雷管就会受潮失效，用这样的手榴弹投掷，当然不会爆炸了。

因此，要注意保管好木柄手榴弹，不要把它放在潮湿的地方，一旦着了水，或淋了雨，要及时擦净晾干。同时，还要经常检查保险盖，防止其松动或脱落。

除了手榴弹本身受潮失效的原因外，还有初次投弹的人，由于不了解手榴弹的"脾气"，紧张的心理状态，往往把手榴弹和拉火环同时投出去，由于手榴弹未经拉火，弹体内的炸药就不会爆炸。如果实弹投掷中出现"哑弹"，切不可马上去拿，要待投弹完毕后，派人统一销毁，以防止不必要的事故发生。

为什么刺杀时前进或后退，两脚不能离地过高？

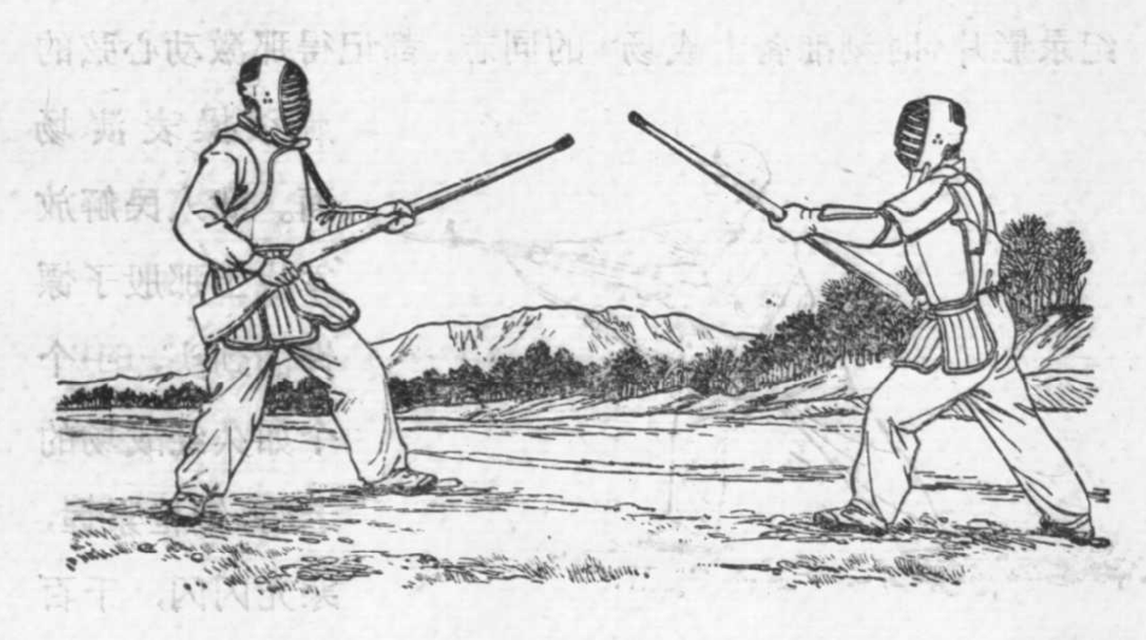
"在军事上说来，我们的战争是防御和进攻的交替的应用。"在刺杀的动作中，也有前进和后退。前进是主动进攻，以枪刺杀伤敌人；后退是我处于不利地位或情况需要时，暂时的退却，以便在后退中避敌精锐，看出敌人的破绽，反戈

一击，变被动为主动，消灭敌人。

在刺杀的动作中，有一条基本要求，就是前进和后退时，两脚都不能离地过高。这是什么道理呢？

大家有这样的体会，一个物体立着是否稳当，跟它的重心位置有关：重心越低，物体越稳；重心越高，稳度越小。同样的道理，刺杀时两脚离地过高，说明跃起时蹬力要大，落回地面时重心位置就比较高，容易使身体失去平衡，产生摇晃。在与敌对刺时，两军相持，怒目相视，都想抓住对方的弱点，主动进攻。如果两脚离地过高，身体不稳，动作迟缓，敌人就会抓住这个时机，向我刺来，使自己陷入被动地位。

另外，两脚离地过高，还会破坏上体所保持的预备用枪姿势，加上身体不稳，即使是向敌人突刺过去，也会因两臂的推力、腰部的推力和脚的蹬力配合不好，造成突刺的动



作软弱无力，甚至还会造成敌人防开我枪向我反刺的后果。

因此在刺杀训练中，必须细心研究，反复体会，熟练地掌握前进、后退这一基本动作要领。平时多流汗，战时少流血。我们只有在平时从严、从难、从实战出发，苦练杀敌本领，才能在未来的反侵略战争中大胆、机智、英勇顽强地消灭敌人。

为什么刺杀时要做到“三力合一”？

在现代战争中，飞机、大炮、坦克、导弹、原子弹等武器被广泛地用于战场。可是，任何威力巨大的武器，不能最后解决战斗。最后解决战斗，还是靠人的阶级觉悟、勇敢精神，靠近战、夜战。

刺杀是我军近战歼敌的主要手段之一。看过大型彩色纪录影片《时刻准备上战场》的同志，都记得那激动心弦的刺杀操表演场面。我人民解放军战士那股子慓悍的劲头，一个个如久经战场的老将，钢枪紧握，寒光闪闪，千百



双脚步一个动作，千百双眼睛一个方向，千百张嘴迸发出雷鸣般的巨响。突刺的动作干脆有力，似猛虎下山，所向披靡，威震敌胆。如果你留意一下这勇猛的突刺动作，就会发现它是由两臂的推力、右脚掌的蹬力和腰部的推力，这三股力所合成的。

为什么刺杀时要做到“三力合一”呢？

两军对阵，白刃格斗，要在刺刀尖上见胜负，必须力量集中，动作突然、机动灵活、勇猛、迅速、准确有力。如果光有两臂的推力而没有右脚掌的蹬力和腰部的推力，就象一支利箭没有搭满弓弦，射不高也飞不远，不可能有力地刺中要害杀伤敌人。弄得不好，还会被敌人反刺。即使两臂的推力，右脚的蹬力和腰部的推力都有了，但不合拍，没有把三股力集中在一起、拧成一股绳，突刺的动作仍没有爆发力，还是达不到一举刺中敌人的目的。

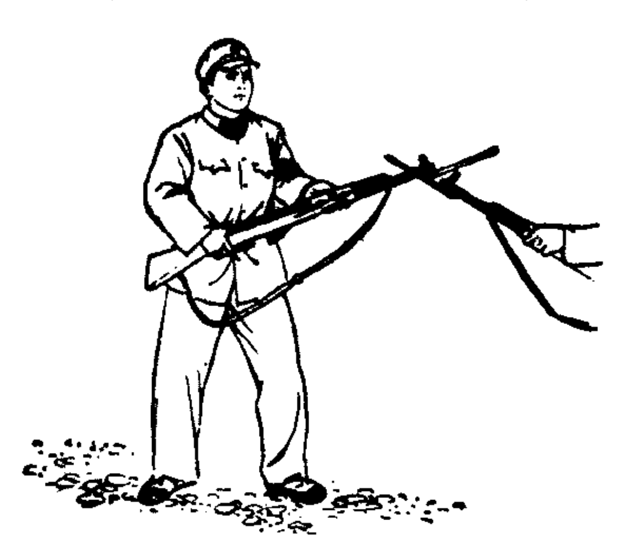
正确的突刺动作应该是：两臂向目标猛力推枪，同时以右脚掌的蹬力、腰部的推力，推身体向前，随即以小腿带动大腿使左脚向前踢出一大步，在左脚着地的同时，刺中敌人。只有这样才能把自己所有的力量凝聚在刺刀尖上，稳、准、狠地消灭敌人。

在防刺时为什么防枪动作不要过大？

“进攻，是消灭敌人的主要手段，但防御也是不能废的。”“防御必须同时有进攻，而不应是单纯的防御”。刺杀是我军近战歼敌的重要手段。刺杀动作有突刺和防刺等，突刺是主动进攻，以压倒敌人的英雄气概，稳、准、狠地刺杀敌人，这是刺杀的主要手段；防刺是当敌枪向我刺来时，我以有力的动作防开敌枪，并同时向敌反刺的动作。在与敌对刺中，要为刺而防，防刺结合，主动积极地消灭敌人。

在防刺时，防枪动作不能过大，否则易被敌所骗，使自己处于不利的地位。这是什么道理呢？

“错觉和不意，可以丧失优势和主动。”“‘声东击西’，是造成敌人错觉之一法。”我们在刺杀敌人时，由于敌人防守严密，我们常以欺骗刺的方法迷惑敌人，造成敌人的错觉。



例如：为了刺敌人的左方而刺右方，使敌在用枪防右时，左方产生暴露空隙，造成我突然转枪向敌左方突刺的时机。这是战术手段上的灵活性在刺杀动作上的运用。

然而，要战胜敌人还必须

知己知彼。敌人在与我对刺时，由于我防守严密，无从下手，敌人也会以假动作、虚晃一枪进行欺骗。如果我们在防刺时，防枪动作过大，而产生暴露空隙，就会上当受骗。

为了不被敌人的假象所迷惑，在防刺时，必须掌握好两手的合力，集中于防刺点上，在防开敌枪的同时取捷径，迅速、准确地反刺敌人，变被动为主动，一举消灭敌人。

如果防枪动作过大，一方面容易受敌人欺骗，另一方面会使身体的重心偏于一侧，造成反刺动作无力。这样就达不到稳、准、狠地消灭敌人的目的。

那么，防刺的动作怎样才是正确的呢？

当敌枪向我左方刺来时，我应以左手向左前稍下挥枪（约一拳），同时右手向右前稍上猛摆枪托（约一拳），以两手的合力，用枪刺座左侧附近猛击敌枪。防开后，取捷径迅速反刺敌人。

当敌枪向我右方刺来时，我应以左手向右前稍下迅速推枪（不超过两拳），同时右手向内前稍上猛带枪托，以两手的合力，用枪刺座附近猛击敌枪。防开后，取捷径迅速向敌反刺。

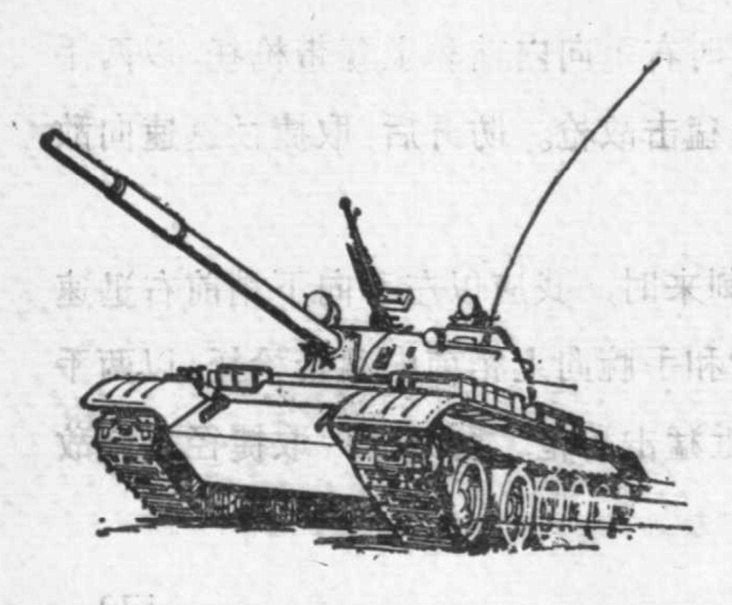
当敌枪向我下部刺来时，我应以左手向下稍前右迅速推枪，同时右手用四指和手腕向上稍前内猛带枪托，以两手的合力，用枪刺座附近猛击敌枪。防开后，取捷径反刺敌人。

什么是坦克？

大家在电影的银幕上都见到过坦克吧！它那流线型的炮塔上高高地竖立着天线，粗大的炮身直指前方，在发动机的轰鸣声中，只见滚滚的履带推动着整个钢铁身躯，在硝烟弥漫的战火中越土岭、爬陡坡、过弹坑、渡江河，披荆斩棘，勇往直前，给人以无坚不可摧的印象。

这种装有旋转炮塔和武器的履带式装甲战斗车辆，就是坦克。

坦克是矛盾二者结合为一的武器，具有火力、机动力和装甲防护力相结合的特点。自古以来，人们就想方设法把矛盾二者结合起来，我国古代战场上出现的战车，身着盔甲、手执长矛的士兵，都是矛盾结合的例子。到了第一次世界大战时，由于机枪、铁丝网和堑壕等组成的防御阵地，往往使士兵在进攻中遭到很大伤亡。因此，迫切需要创制出一种能攻、能防、能机动的武器。当时资本主义工业技术的



发展，也为实现这一要求提供了条件。1916年9月，英国首先研制成功并使用了这种武器。英国的研制人员为了保守军事秘密，将这种武器佯称为"水槽"，"水槽"的英语读音就是"坦克"，至今世界各国都一直沿用了这个名词。

坦克从出世到现在已有50多年了，在这50多年中，坦克技术有了迅速的发展，世界各国先后制成的车型有300多种，仅近几年来制成的现代坦克就有几十种。

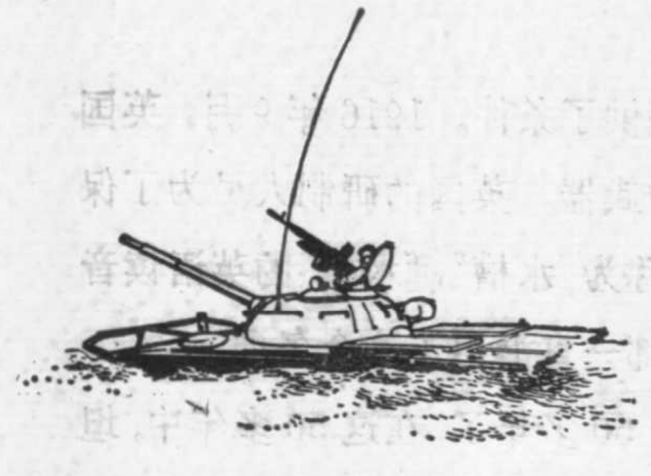
现代坦克，根据它的装甲厚度、武器威力和战斗重量，大体可分为轻型坦克、中型坦克、重型坦克三类。也有的国家将坦克分为作战坦克和专用坦克两类。

轻型坦克的重量一般在20吨以下，具有轻便灵活的特点，适合于在山地和水网稻田地区作战，也可用以执行侦察和反空降任务。

中型坦克是装甲兵部队的基本战斗车辆，重量一般在40吨以下、20吨以上，可用来消灭敌方的坦克、自行火炮、防御工事及其他兵器和有生力量。

重型坦克通常在40吨以上，它的装甲厚、火力强，主要用来消灭敌方的坦克和自行火炮，并可摧毁敌人的坚固防御工事。

除了这三种类型以外，还有很多特种坦克，它们都有着特殊的装备，担负着特殊任务，如水陆坦克、喷火坦克、架桥坦克、扫雷坦克和空降坦克等。

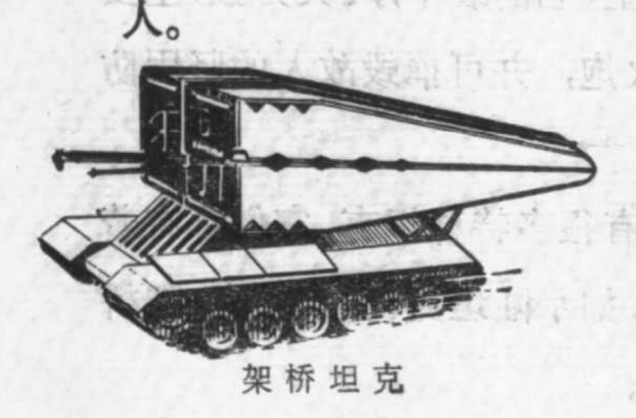

水陆坦克

水陆坦克是一种有水上行驶装置的战斗坦克。它既能在水上行驶，也能在陆地行驶，适应于强渡江河和水网稻田地作战，还能在近海登陆作战。

喷火坦克，除了有一般坦克上的武器以外，还装有喷火器，它可以喷出高温火焰，在一定距离内，能烧毁装甲目标和烧死碉堡内的敌人。


喷火坦克

架桥坦克是一种装备有特殊桥梁的坦克，平时桥梁折迭起来驮在坦克背上，需要时可迅速放下，在一定宽度的河沟上很快架起临时桥梁，让其他车辆顺利通过，继续攻击敌人。


架桥坦克


扫雷坦克

扫雷坦克装有专门破坏地雷的设备，能在敌人布下的地雷场中，给坦克或步兵开辟通路。

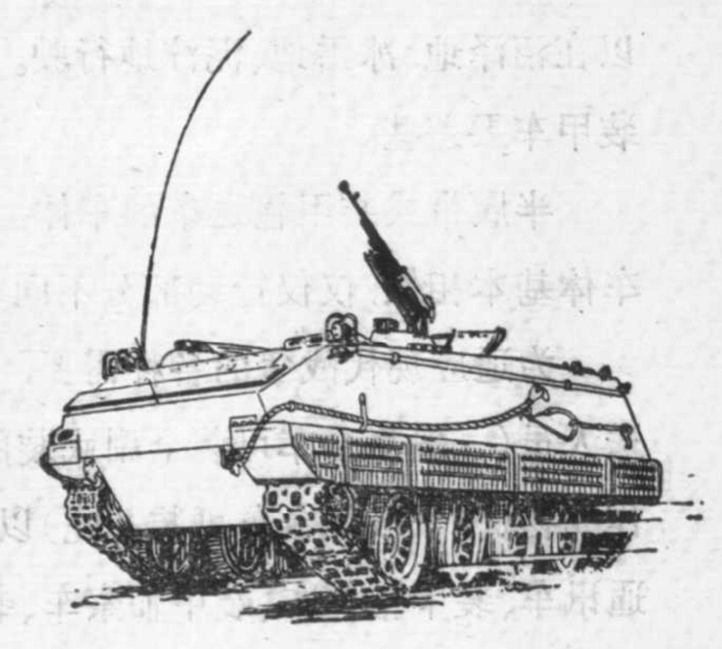
空降坦克多数是超轻型坦克，它通常利用降落伞从飞机上降落下来。这种坦克大多数是伴随伞兵降落到敌人后方进行战斗。

“事物都是一分为二的。”坦克虽然有许多优越性能，但它也存在不少弱点，因此，在战斗中要周密地组织各军、兵种之间的协同动作，相互间主动配合，才能更好地发挥坦克应有的作用。

什么是装甲输送车？

为适应现代战争的需要，世界各国先后研制了几十种主要用来输送人员和物资的特殊车辆——装甲输送车。

装甲输送车是一种装有武器、有一定装甲防护能力、具有较高的运动速度和越野性能的输送车辆。按性能分为陆上装甲输送车和水陆两用装甲输送车两种。按构



造分，有履带式、轮胎式和半履带式装甲输送车。

陆上装甲输送车，具有与坦克相似的行动部分，主要用以在陆上输送兵员和作战物资。有的陆上装甲输送车，由于重量轻、密封性能好，能依靠本身的两条履带转动时拨水所产生的推力进行浮渡，克服一些流速较慢、风浪较小、水面较窄的水障碍。

水陆两用装甲输送车，不但能依靠履带或轮胎的转动在陆地上行驶，还能依靠其螺旋桨式推进器的转动所产生的吸力，将水从车底吸入水道，使水从出水口向后高速喷出而产生的反作用力，推动车身，在宽阔的江河水面或近海中行驶。

轮胎式装甲输送车的发动机，比一般汽车的发动机马力要大，前、后桥都有动力传动装置，其车轮外胎是加硬的，多层的，比一般汽车轮胎坚固耐磨，如果装上防滑设备，可以在沼泽地、冰雪地、泥泞地行驶。但其越野性能比履带式装甲车要差些。

半履带式装甲输送车的车体，与轮胎式装甲输送车的车体基本相似，仅仅行动部分不同。

为适应现代战争的各种需要，装甲输送车除了用来输送人员（一般每台车可装全副武装的士兵几人到几十人）和作战物资（一般每台车可装几吨）以外，还可以改装为装甲通讯车、装甲指挥车、装甲侦察车、装甲救护车等。

为什么说，坦克是矛盾二者结合为一的武器？

在枪炮发明之前，人们在战争中通常使用矛和盾：矛是进攻的武器，可用来杀伤敌人；盾是防御的武器，可用来保护自己。直到今天，世界上武器的种类虽然越搞越多，质量越来越好，但是归根结底还是矛和盾的发展，或者是矛和盾的结合。

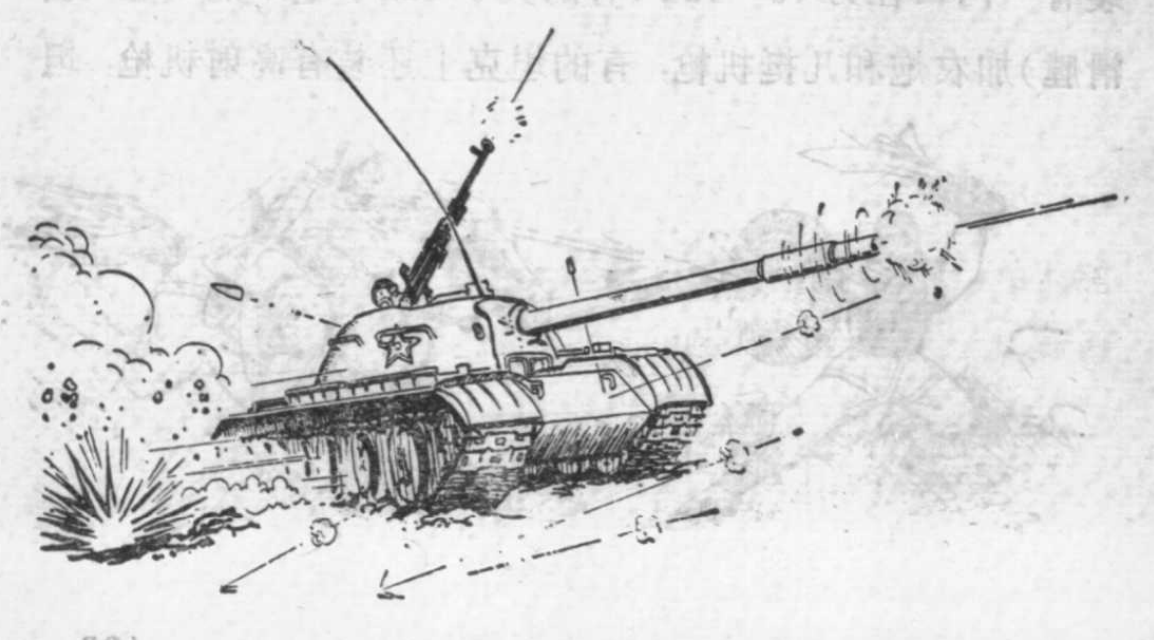
为什么把能攻、能防、能机动的钢铁堡垒——坦克，称为矛盾二者结合为一的武器呢？这是因为坦克兼有矛和盾的特点。坦克有哪些特点呢？

第一个特点，是具有猛烈的火力。现代坦克上，通常都装有一门口径为76～122（有的大于122）毫米的线膛（或滑膛）加农炮和几挺机枪，有的坦克上还装有高射机枪，坦



克兵随身还携带着自卫武器。坦克炮装在一个可以向四周旋转的炮塔上，不论在停止或行进时，都可以向四周射击，通常每分钟可发射炮弹 7～12 发，子弹几百发。坦克炮不仅可以发射多种炮弹，有的还可以发射导弹，用来消灭或摧毁不同性质的目标。

第二个特点，是具有坚固的装甲防护力。大家知道，坦克外壳是一层厚厚的装甲，有的还采用夹层或多层装甲，这种装甲用特种钢制成，除了穿甲弹在一定距离上能贯穿外，一般炮弹都难以穿透，而且车体装甲制成流线型或有一定的倾斜角度，这样就减小了受弹面积，还有可能使射来的炮弹从炮塔或车体上跳飞。另外，为了适应现代战争的要求，不少坦克上采用了防原子、防化学、防细菌武器的设备，用密封装甲车体，滤清进入坦克内的空气，并在车内建立超压的办法来保障乘员和内部设备的安全。因此，这层厚厚的装甲，



既能减轻或免遭敌人的炮火、原子武器的杀伤破坏作用，又能充分利用原子突击的效果，实施广泛的机动。

第三个特点，是具有高度的机动性能。现代坦克上都安装了一台几百匹以至上千匹马力的发动机。强大的动力配上履带式行动部分和灵活的操纵装置，使坦克具有较高的运动、越野和克服障碍的能力。坦克的最高速度每小时可达60～70公里，在公路上行驶一般每小时可达40～50公里，土路上可达30～40公里；加满燃料后，最远的行驶距离在300～600公里之间，能爬越30度左右的坡，能徒涉1米半左右深的水，能越过2～3米宽的壕沟，还能通过70～80厘米厚的积雪。因此，坦克部队凭借这些条件，能从较远的距离上迅速逼近敌人，给敌人以突然猛烈的打击；在战斗中能广泛地实施包围迂回、穿插分割，各个歼灭敌人。

坦克虽然有许多优点，但也存在不少弱点。如乘员的视界和武器的射界，都还受到坦克自身结构和部件技术性能的限制，对贴近的人员和目标，不便于观察和射击；其越野性能和观察能力（特别是夜视距离）都有一定限度；坦克部队的后方勤务保障比较复杂；坦克两侧、顶部和底部装甲较薄，行动部分以及某些设备暴露在装甲车体之外，炮塔与车体的结合部以及一些门、窗都比较容易被击毁。即使装甲的最厚部位，也难抵御现代反坦克武器的攻击。因此，敌人的坦克是完全可以对付的；只要我们了解它的特点，发扬

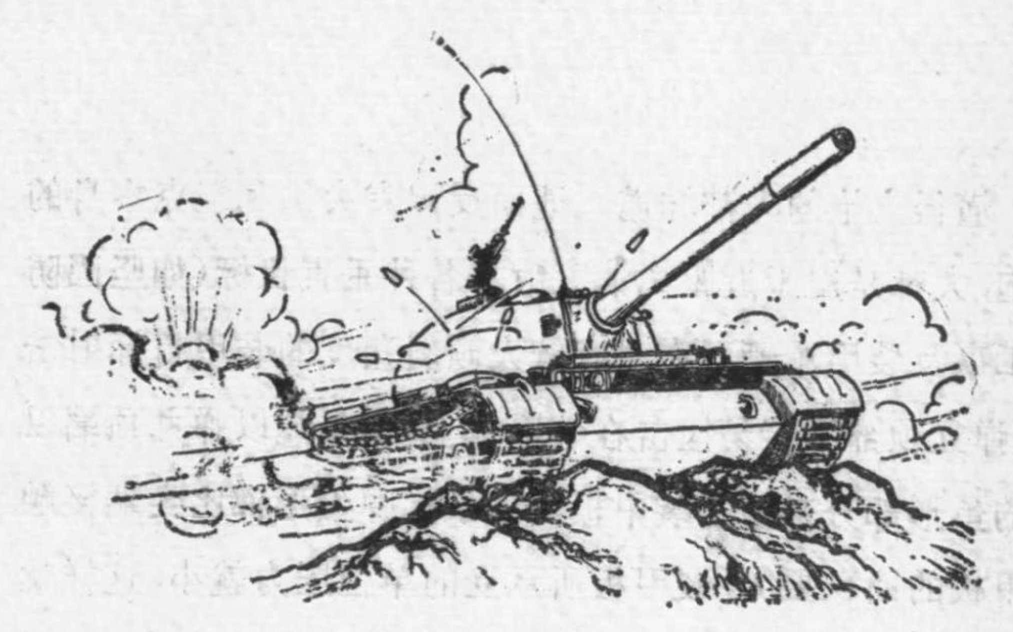
勇敢顽强的战斗精神和群众的集体智慧，在战斗中选择敌坦克的弱点打，就能战胜敌人赖以保命和吓人的“乌龟壳”。

为什么坦克的炮塔要做成流线型？

看过自行车比赛的人，都会注意到在比赛的过程中，运动员们都弓着背弯着腰，尽量使上体与地面平行。这是为什么呢？这是为了减小空气对于人体前进时的阻力，使车子跑得快一些。常见的小汽车、飞机，它们的外形所以做成流线型，也是这个道理。那么，坦克的炮塔做成流线型，也是为了减少空气阻力吗？

坦克炮塔做成流线型，除了减小空气阻力以外，还有更重要的作用呢！

大家知道坦克是一种战斗车辆，担负着消灭敌人的任务，为了保障车内人员的安全和机件的正常工作，人们就给坦克穿上了一套厚厚的钢铁外衣，以增强防护能力。随着反坦克武器的发展，坦克的这层装甲外衣需要逐步加厚。但是，坦克的动力有一定的限度，过多地加厚装甲，势必使坦克丧失一部分机动性。提高钢板质量和采用新型防护材料，又受到工业发展水平的限制，这就迫使设计人员从改善坦克的外形上想办法。实践证明，把坦克炮塔做成流线型，把车体装甲板做成有一定的倾斜角度，能提高装甲防护



能力。这是什么道理呢？

假设我们过一条河，直线到对岸是50米，如果我们以一个大于90度（或小于90度）的角度斜着渡河到对岸，那么，我们所经过的路程就大于50米。同样，炮弹命中有倾斜角度的坦克装甲板时，弹丸穿过装甲板所走的路程，比垂直穿透时所走的路程要远一些，这就好比增加了装甲板的厚度一样。计算表明，弹丸以30度角命中装甲板时所走的路，是以90度角命中装甲板时所走的路的2倍。

另外，弹丸命中有角度的装甲板，有时还会引起跳弹。这又是什么原因呢？

如果我们走在河边，拣一块小瓦片，使它的平面与水的平面形成一个较小的夹角，然后用力扔向河中，这时瓦片会在水面上跳跃一段距离后沉入水中。命中装甲板的弹丸产生不产生跳弹，跟我们在河边打水标的道理是一样的，在很大程度上取决于弹丸与装甲板所成夹角（命中角）的大

小。

懂得火炮的人都知道，地面反坦克火炮和坦克本身的火炮，大都是用于近距离消灭敌方各种垂直目标（如坚固防御工事及装甲车辆）；在对有较大倾斜角度的装甲目标射击时，弹丸顶部不容易撞击在装甲板上，而只能以弹丸顶端以下的蛋形部分来撞击装甲板，由于炮弹蛋形部比尖端接触装甲板的面积要大，装甲板所承受的单位压力就小，这样就减少了弹丸侵入装甲板的深度。另一方面弹丸以蛋形部撞击装甲板时，弹丸所受到装甲板的纵向反作用力大为减少，而弹丸侧方受到装甲板的反作用力较大，弹丸与装甲板之间的摩擦力也就减小，弹丸就有跳走的可能。

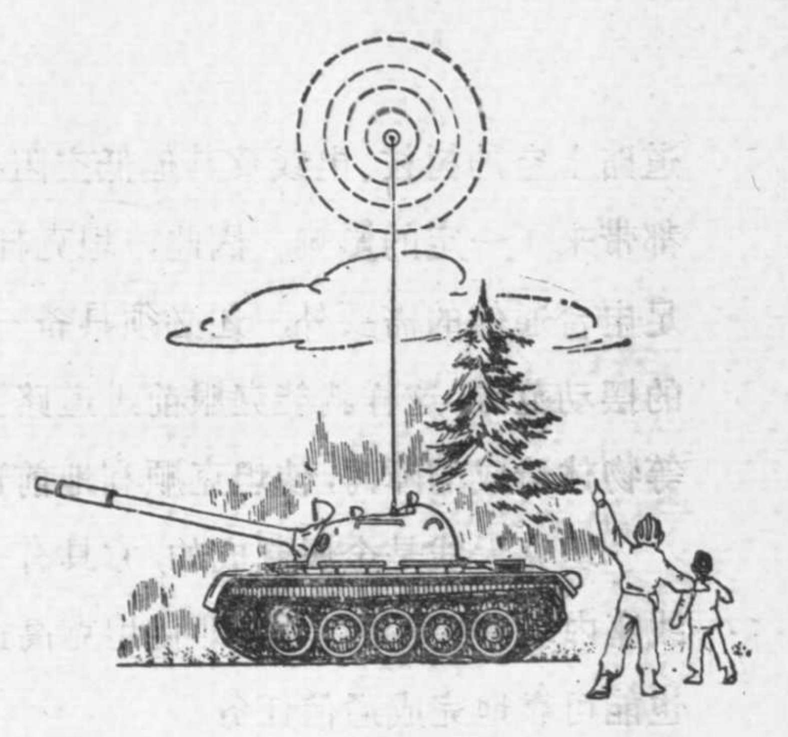
所以，把坦克炮塔和车体装甲做成有一定的倾斜角度并呈流线型，对于提高坦克的装甲防护能力有着很重要的作用。

坦克的炮塔上为什么要安装一根金属杆？

我们从电影银幕或画报上看到坦克时，特别引人注目的，除了它那种特殊的形态、大炮和高射机枪以外，还有一根细长的金属杆子，它随着坦克行驶时的颠震而前后摆动。这就是坦克电台的杆状天线。

也许你会问，坦克电台的杆状天线，为什么要安装在炮

塔上？



几米高的金属杆，通过带有绝缘设备的天线座，高架在坦克炮塔上，似乎太暴露了。如果单纯从荫蔽角度出发，最好象大多数部件一样装在坦克里边。这样虽然是荫蔽了，但它不能发挥天线的作用。因为坦克的车体、炮塔都是厚厚的钢铁做成的。这钢铁的外壳，成了无线电波的金属屏蔽罩，使车上电台的无线电波既出不去，外面的电波也进不来，车上的电台成了聋子的耳朵。如果你拿一部半导体收音机放到坦克或任何其他金属罩里面去收听广播，无论你的收音机性能怎么好，也是收听不到任何声音的。实践证明，坦克杆状天线安装在炮塔上，处于坦克的最高处，坦克车体、炮塔和其他机件对无线电波的影响最小，能达到有效地进行无线电通信的目的。所以将坦克杆状天线安装在坦克炮塔上是有道理的。

那么，为什么要允许坦克杆状天线能任意摆动呢？

从无线电通信对竖直天线的要求来看，天线最好是直挺挺地工作，以确保电性能的稳定性。然而，坦克要在战斗中高速越野行驶，行驶时的惯性与颠震，再加上坦克通过的

道路上空的树枝、电线及其他低空阻拦物体，对高耸的天线都带来了一定的影响。因此，坦克杆状天线除了首先要满足电台通信的需要外，还必须具备一定的机械强度和一定的摆动范围，这样就能克服前进道路上空的那些树枝、电线等物体造成的障碍，使坦克顺利地前进。

坦克天线是金属制成的，它具有一定的弹性，再加上天线座内缓冲装置的作用，即使坦克高速行驶在复杂地形上，也能可靠地完成通信任务。

最后，我们再看看，为什么坦克杆状天线有时高，有时低呢？

"高灯远照"，这是大家都熟悉的日常生活现象。无线电通信距离的远近，在一定程度上是取决于天线的高低。你看，收音机、电视机，有时不就是采用这个办法来提高它的接收能力吗？

现代坦克使用的杆状天线，通常的高度是0.9～5米左右，通信距离从几公里到几十公里。既然天线高一些，通信距离就远一些。为什么不把天线做得更长一些呢？从保证战斗指挥要求的角度来衡量，并不是越远越好，而是以能满足指挥要求为原则。所以，坦克杆状天线做成分节式的，不仅便于携带、安装和更换，而且还可以根据通信要求来选用适当高度的(即长度)的天线。

现代坦克的无线电通信，最远不过几十公里，这是从实

战要求出发的。不过为了某种需要，而千方百计地增大通信距离的例子也是有的。1969年3月，在珍宝岛被我边防战士缴获的苏修T-62型坦克，它的杆状天线在一般情况下也是4米(或者更短一些)，而在停止时，还可以加高，最高达18米。苏修妄想用增加天线高度，加大通信距离，来达到它进行侵略战争的罪恶目的，然而，它还是逃脱不了可耻的下场。那长天线连同“乌龟壳”一起，成了苏修新沙皇侵略我国的罪证。这再一次证明了伟大领袖毛主席关于“**武器是战争的重要的因素，但不是决定的因素，决定的因素是人不是物**”的论断是完全正确的。

坦克为什么要用履带“铁脚板”?

坦克的一身装束，几乎全部是钢铁的。它的重量一般是二、三十吨，重的有四、五十吨。这个钢铁构成的“庞然大物”行动起来，飞沙走石，尘烟滚滚，震耳欲聋，好不威风！奇怪的是它所过之处，只留下两道很浅的车辙痕迹。这是什么道理呢?

这是因为人们给坦克装上了两条宽而长的履带，使它有了一双“铁脚板”。

大家知道，物体在作用力相同情况下，产生的压强大小，跟接触面积有关。接触面积愈大，压强愈小；接触面积



愈小，压强愈大。日常生活中，我们用锐利的刀子比钝刀容易切割东西，也是这个缘故。但压强过大，也会给人们带来不便。

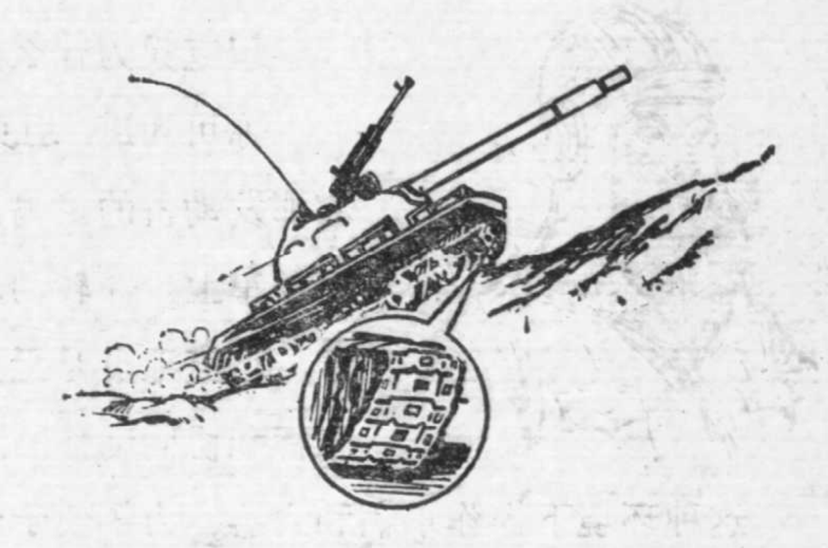
在我国北方，寒冬一到，鹅毛般的大雪往往阻塞了前进的道路。你要想徒步穿过林海雪原，就会使两脚陷入雪中，寸步难行。但只要你脚上套上一副滑雪板，问题就解决了。它不仅能帮你通过雪障，还能使你在起伏不平的山峦中疾驶如飞哩！由于滑雪板相当于我们脚底受力面积的20倍。这样，体重通过滑雪板给予雪面的压强，就只有徒步行走的二十分之一了。因此，尽管是很疏松的雪面，也完全能够承受起滑雪板上人体的重量，而不致陷入雪中。

坦克能在泥泞地上行驶，而不会陷车，这和人们利用滑雪板克服雪障的道理完全一样。

坦克的一双铁脚板，就是两条宽而长的履带。履带首尾相结，环绕在滚动轮（其中包括主动轮、诱导轮和负重轮）的外廓。主动轮在发动机产生的动力的作用下，驱使履带转动，从而把坦克的巨大身躯推向前进。

坦克的履带，好象两块无尽头的桥板，使坦克有较大的面积跟地面接触，坦克的重量也就相应地被分配在

较大的支撑面上。这样一来，地面单位面积上所承受到的压强也就很小了。



坦克凭着这双铁脚板，不仅能在沼泽地、泥泞地、冰雪地和沙石地上行驶自如，而且还具有较好的克服障碍的能力。坦克能攀登30度以下的斜坡，超越2～3米宽的壕沟，通过一米以下的垂直矮墙，还能原地转弯。

坦克的这双铁脚板，是坦克运动的重要组成部分，同时也是坦克的最薄弱环节。在战斗中，履带常常成为对方反坦克武器袭击的重点目标，一旦被破坏，坦克就立刻失去了运动能力。为此，目前一些国家对坦克的履带都在作进一步改进，以增强防护能力。

坦克兵为什么要戴坦克帽？

炼钢工人在炉前操作时，要戴帽檐上带有色玻璃的工作帽；飞行员在空中飞行时，要戴飞行帽；坦克兵在作战、训练中都要戴坦克帽。



坦克兵为什么要戴坦克帽?

你可知道，坦克在作战、训练中，它那发动机的轰鸣声，枪炮的射击声，以及车上机件转动所产生的强烈噪音，坦克乘员是无法进行有效的内部指挥和协同动作的，也很难长时间在这种环境下操作车辆和武器。为了便于内部指挥与协同动作，现代坦克上都装备了专用的放大式的电话——电子管或晶体管的车内通话器。

车内通话器，是通过坦克帽上的送、受话电声元件和连接线来工作的。坦克帽的耳机、导线跟常见的差不多，而送话器就不一样了，它既不象常用的台式话筒，也不象电话上的手持送话器，而是象两块小方糖样的东西，装在扣带上面，工作时只要把它紧贴在喉部两侧，就能进行送话，这叫“喉头送话器”。也有的紧贴在嘴唇上的，叫做“唇式送话器”。

也许你要问，坦克帽上的送话器，为什么要做得这么特殊呢?

因为坦克兵在车上工作时，操作很紧张，即使是千方百计地腾出手来拿手持送话器，或者是嘴巴对着固定在车上的话筒讲话，都会因车内的各种噪音干扰而无法达到送话的目的。坦克帽上安装的这种专用送话器，它能够将说话

时喉部或唇部的振动，变成电信号进入车内通话器，从而有效地防止了车内外各种声音对送话电路的干扰。使用这种送话器既不用手拿，又能够避开噪音干扰，达到通话的目的。



另外，在耳机的外边有胶质避音罩，它能有效地避开车内噪音。当坦克兵紧戴坦克帽时，即使你对他大声说话，他们也很难听到，这就是胶质避音罩发挥的作用。

坦克上负责对内指挥、对外联络的车长(有的是登坦克的指挥员)，除了使用坦克帽进行车内通话外，还通过它来使用电台对外进行无线电通信。需要时，坦克上负责瞄准、开炮的炮手，也通过坦克帽来进行无线电通信。

伴随坦克冲锋的步兵，在搭乘坦克时，有的也可戴上坦克帽，通过“搭载兵通话插座”，与车内的坦克兵进行通话。

为了防止坦克兵在车辆颠震中碰伤头部，在坦克帽的额部、顶部和后部，都用很厚的海绵制成防护垫。坦克兵戴上坦克帽，就可以防止碰伤头部。

至于坦克帽的其他方面，如皮质面或布质面，皮毛衬里或布质衬里，或化纤材料做成的帽体部分等等，这要看坦克车内环境温度来确定了。所以寒区、温区和热带地区用的坦克帽略有不同，而且冬季和夏季用的也有点小的差异。

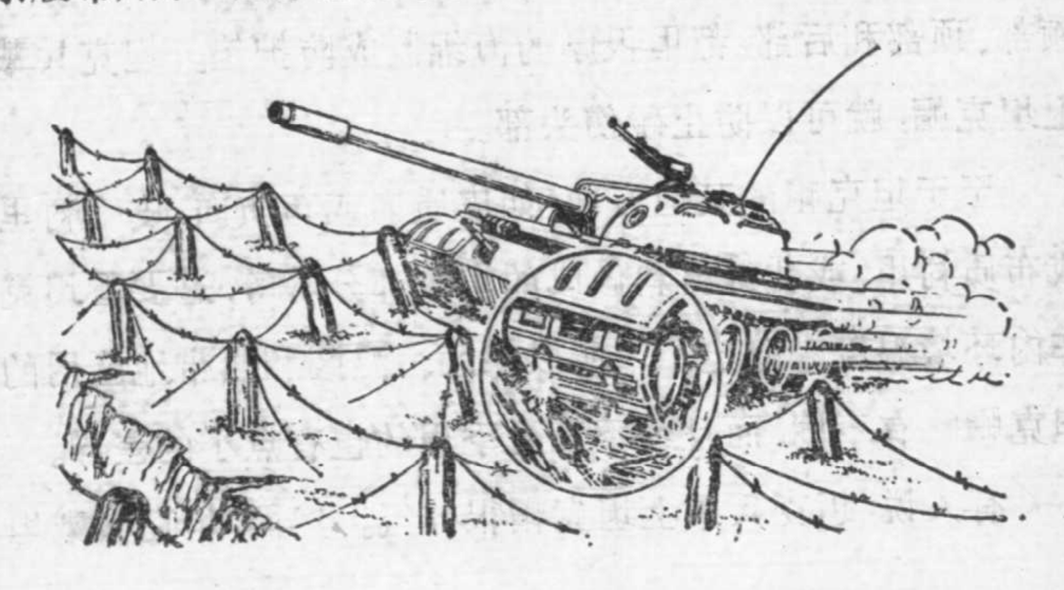
有人说，坦克兵戴上坦克帽很神气。然而，坦克兵戴坦

克帽并不是为了神气，而是实际工作的需要，你说是吗？坦克帽的作用可真不小哩。

为什么坦克能通过高压电网？

要弄清这个问题，首先要知道避雷针为什么能避雷的道理。避雷针是由铁针、引下导线和接地极（金属板）组成的，这些零件必须有良好的导电性能，接地电阻很小。避雷针之所以能起避雷作用，主要由于：（1）铁针尖的放电作用，能使地面的电荷与带电云层中和，因而避免了落地雷的发生；（2）当对带电云层中和无效（即达不到完全中和）时，云层和地面的火花放电，通过避雷针引入大地，因而可避免雷电对高大建筑物的破坏作用。

坦克的车体、履带和大地是紧密接触的，又宽又长的两条履带，成了良好的接地极，车体和履带就好象是坦克乘员



的避雷针。

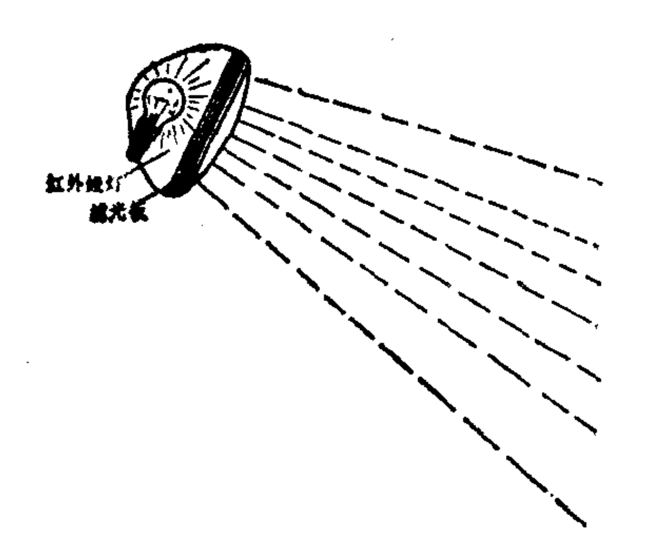
当坦克接触高压电网时，有强大的电流通过车体，产生一串串耀眼的电火花，电流很快被引入大地。由于人体对电流有一定的阻碍作用，所以只有极其微小（在允许范围之内）的电流通过人体，绝大部分电流通过履带引入大地，因而车内乘员安然无事。这好象电路短路后，电灯泡的灯丝上无电流通过而不发亮一样。所以，高压电网对于车内的坦克兵来说，是没有什么影响的。

既然高压电网这个防步兵、骑兵的电障碍，对于坦克和车内的坦克兵没有伤害作用，所以在通过高压电网时，坦克首当其冲，为兄弟兵种开辟前进道路，冲锋在前。

为什么坦克能在夜暗中行驶？

入夜，家家户户都亮着灯，街道上亮着灯，行驶中的汽车也亮着灯。在夜间，人们通常是借灯光的照明来进行工作、学习的。可是在坦克驾驶训练场上，只听见行驶中坦克的隆隆声，却不见照明的灯光。原来，坦克完全是在夜暗中行驶的。

坦克为什么能在夜暗中行驶呢？因为现代坦克上，都装有一种特殊的观察仪器，使坦克兵在夜暗中，也能看清一定距离内的景色。这种可以帮助坦克兵在夜暗中看清前进



道路、射击目标的观察仪器，就是“红外线夜视仪”。

红外线是怎样帮助人们在夜暗中看到物象的呢？

首先需要了解一下，什么是红外线？红外线如同透视用的X射线一样，也是一种人眼看不见的光线，它是一定波长的电磁波。太阳光是由红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七色光组成的。红外线，是由于它在这七色光谱的红光之外而得名。实践表明，红外线有个特性，就是它的一部分波长，在大气中很少被吸收。

人们根据红外线的特性，制成了红外线潜望镜。这样在夜暗中，坦克兵也能看清周围的景物。

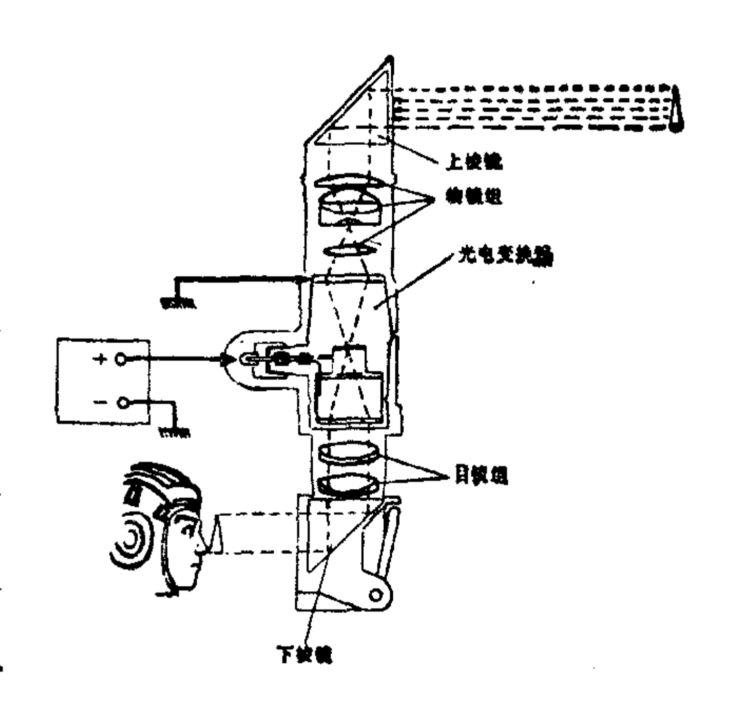
红外线潜望镜，由红外线灯、夜视潜望镜和电源三个部分组成。

红外线灯用来发出红外线。它的构造跟普通汽车大灯基本相同，只是灯内加了一块滤光板，用以挡住可见光，只让红外线发射出来。

夜视潜望镜用来作红外线潜望，它能将不可见的红外线的象，变成可见光的象。它的内部除了两个光学部分外，主要是光电变换器。

电源设备的主要部件是高压供电箱，用以提供高压

电源。



红外线潜望镜的工作过程是：当接通红外线灯的电路后，红外线灯通过滤光板发出的红外线，照射在地面或物体上。由于地形和物体形状不同，反射回来的红外线在各点上的强弱也不同，因而形成红外线的象。夜视潜望镜的第一光学部分的上棱镜，把红外线的象折转90度，再经过物镜缩小，红外线的象就照射在光电变换器的阴极上，于是光电阴极便发射电子，把红外线的象变成电子的影象。由于电子在强电场的作用下，高速度地打到荧光屏上，因此荧光屏便把电子影象变成与原来物体形状相同的可见光的象。然后再经过第二光学部分的目镜把它放大，由下棱镜折转90度，这样，人们就可以从下棱镜中看到与原来物体的形状、大小相同的物象了。

目前世界上常见的夜视潜望镜，都是依赖于专门红外线光源发出红外线后，才能观察的光电仪器，这叫做“主动式红外夜视仪”。另外，还有一类不需专门红外线照明设备，完全依靠夜间的天然照明（如星光、月光）或目标本身热辐射，来发现目标的光电仪器，叫做“被动式红外线夜视仪”。

由于主动式的红外线照明，往往容易为红外线侦察而暴露自己，被动式红外夜视仪则比较荫蔽，因此主动式的已逐步为被动式的所代替。

红外线在军事上的运用，只是有利于夜战的一个物质因素，但不是决定的因素。近战、夜战是我军的光荣传统，为了做好反侵略战争的准备，我们要象掌握其他军事技术知识一样，进一步练好在红外线夜视条件下的作战本领，为保卫社会主义祖国贡献力量。

为什么坦克能原地转向？

俗话说："行船靠舵，赶车靠鞭"，然而坦克转向靠的是驾驶员身旁的两根操纵杆。看起来使用的器具不一样，可是都能达到转向的目的。

汽车和轮船转向时都要拐一个大弯。坦克转向时，既可以拐大弯，又可以原地转向。这是为什么呢？

"世界上的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。"因为汽车、轮船、坦克所担负的任务不同，人们对它们的要求也就不一样。汽车通常是在平坦的公路上行驶，公路的转弯处几乎都有一定的弧度，转向半径也比较大，不需要原地转向就可以通过。轮船在宽阔的水面上行驶，更没有必要进行原地转向。而坦克担负着战斗任务，需要很高的通行

能力，这就要求坦克不但能进行大弧度的缓转向，同时在特殊情况下还要能原地转向。

坦克为什么能原地转向呢？我们知道，汽车是靠驾驶员转动方向盘，然后带动前面两个汽车轮子，偏转不同的角度来转向的。坦克跟汽车不一样，它是靠驾驶员拉动身边的操纵杆，让它的传动装置切断发动机传给某一边履带的动力，同时利用制动器的制动作用，使一边履带停止向前滑动，这样，一边的履带继续前进，另一边的履带则原地不动，因而坦克围绕原地不动的一条履带为中心，作旋转运动，这就是原地转向的道理。

坦克原地转向（又叫急转向），一般是在低速行驶和地形不允许进行大弧度缓转向的情况下使用。

坦克缓转向（也叫分离转向），是以切断一边履带的动力，使两条履带产生一定的速度差来实现的。一般当坦克在高速度行驶或通过水网稻田地、沼泽地和冰雪地时，不宜进行小角度的急转向，而要采用缓转向。

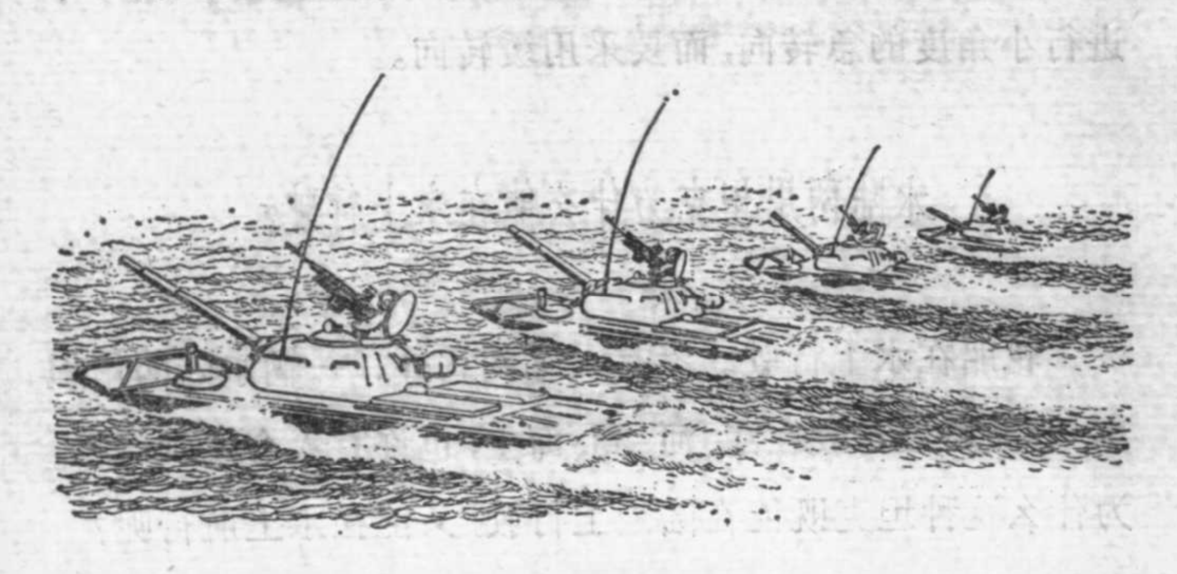
水陆两用坦克为什么能在水上行驶？

轮船在水上行驶，没有人感到意外。一辆水陆两用坦克，劈波斩浪行驶在江、河、湖、海上，也许有人会感到奇怪。为什么这种坦克既能在陆地上行驶，又能在水上航行呢？

因为水陆两用坦克既有陆上行驶的性能，又有水上行驶装置。

我们知道，钢铁的比重大于水，容易沉入水中。但是，只要改变了它的形状，使它具有的排水量超过本身的重量，这样它就会浮在水面上。巨大的远洋货轮，也是钢铁制成的，由于它已经不再是一块钢铁，而具有特殊的外形了，所以能装载着千万吨货物，航行在波滔汹涌的大海上。水陆两用坦克能在水上行驶，因为它具有类似平底船的车体形状和超过本身重量的排水量，而且还有能使发动机产生动力的传动装置，带动左右螺旋桨旋转，由车底进水口将水吸入水道，并以很高的速度向车尾出水口喷出，这时就产生反作用力，推动坦克前进。

当坦克在水上需要转向或倒驶时，可将一侧水门关闭一部分，水由倒挡水门喷出，产生横向推力，坦克即以最小半径向关闭水门的一侧转向。如果同时关闭两个水门，水



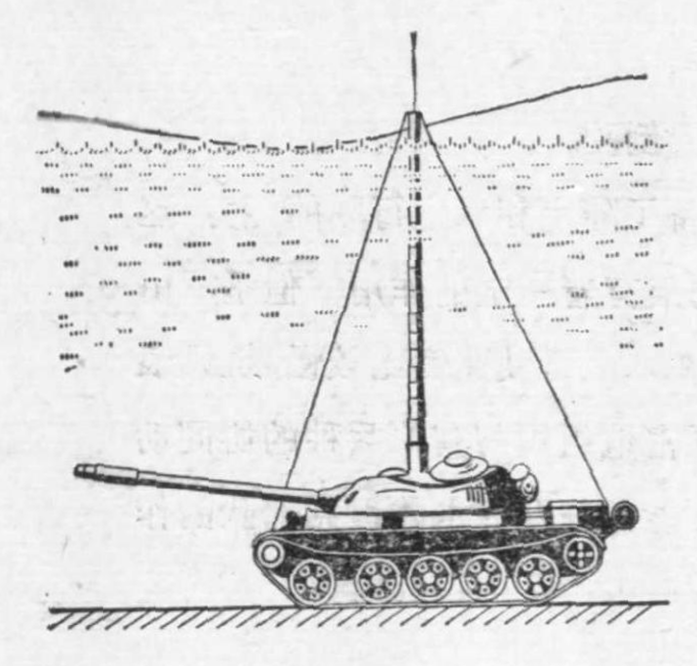
由两侧倒挡水道喷出，坦克就倒驶。

水陆两用坦克，虽然具备了陆上和水上行驶的能力，这对强渡江河以及近海登陆作战有着一定的作用。但是，由于受到各种条件的限制，它在水上行驶速度比较慢，抗风浪能力也比较差，因此，要严密地组织与其他兵种的协同动作，互相支援，主动配合，才能充分发挥水陆坦克部队的作用。

坦克能在水下行驶吗？

人们把坦克誉为“陆地猛虎”，这是因为坦克这种陆战兵器，能协同其他军兵种在战场上冲锋陷阵，所向披靡，势不可挡。然而，“**每一事物的运动都和它的周围其他事物互相联系着和互相影响着**”，“**一成不变的东西是没有的**”。坦克虽然是“陆地猛虎”，但在一定条件下，还可以象潜艇那样在水下行驶，变成“水下蛟龙”呢！

毛主席说：“**行动自由是军队的命脉，失了这种自由，军队就接近于被打败或被消灭。**”坦克通常是协同步兵作战的，如果在战斗中遇到江河障碍，步兵是比较容易克服的，而坦克如果过不去，就不能与步兵协调一致地行动，更不能发挥坦克的威力，因此，学会涉渡和潜渡江河的本领，取得水中行动的自由权，是坦克部队克敌制胜的重要条件。



坦克潜渡，就是说坦克不用上船、不用架桥，而依靠本身发动机的动力，从水深超过车体和炮塔高度的河流、湖泊以及其他一些水障碍底部通行过去。

那么，坦克潜渡需要采取那些措施和补助办法呢？

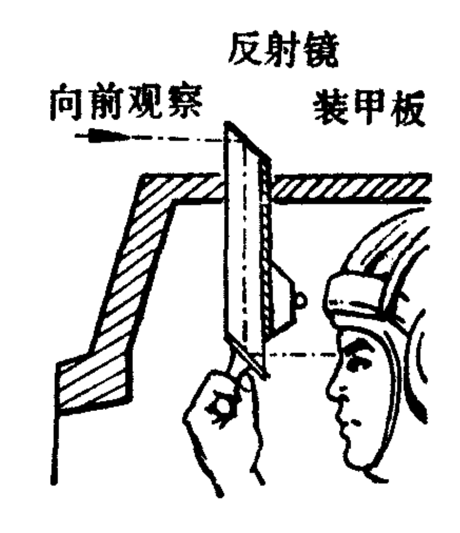
首先，对车体各部密封性比较差的坦克，要采取必要的密封措施，以保证有可靠的密封性能。其次，采取各种方法装上通气管道，使坦克下水后，能有足够的空气供给车内人员呼吸和发动机工作的需要。还要装上特制的排气活门，使坦克的排气管只能排气而不能进水。由于坦克入水后，驾驶员看不到水底情况，要完全依靠地面无线电指挥行驶，因此，无线电通信联络要非常可靠。最好在坦克通过河流和其他水障碍前，还应进行必要的侦察，摸清情况，必要时做好标记，如两岸道路的好坏情况、两岸坡度的大小、河底土质情况、水的流速和深度等等。如果实在选择不到符合上述条件的有利地形，还可以进行必要的工程作业，例如，用人工削平有一定高度的陡坡，平整河底以及排除坦克难以通过的障碍物等等，以便坦克安全地进行潜渡。

为什么在坦克内能观察到车外的景象?

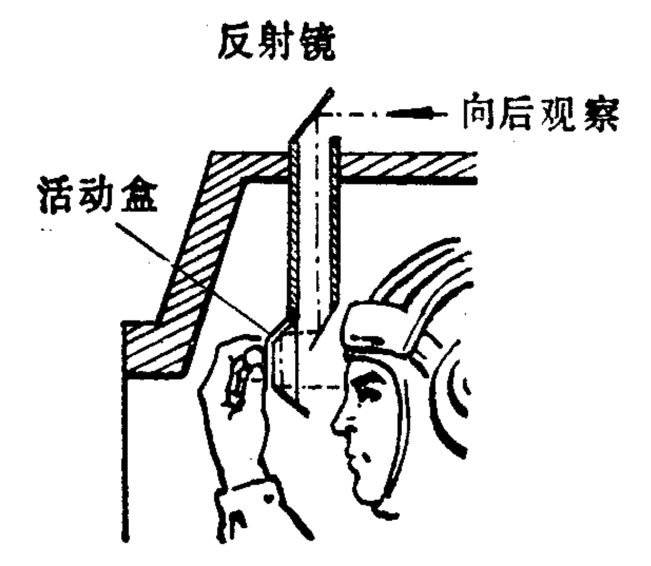
坦克的外壳是一层厚厚的装甲，为了增强坦克的防护力，这外壳几乎做成密闭的状态。这样，就给车内人员向外观察造成很大的不便，也限制了坦克威力的充分发挥。因此，坦克兵在车内要能有效地观察到车外景象，必须装备良好的观察仪器。

一般发光体(即光源，如太阳、电灯等)所发出的光，是可见光。光线投射到物体上，反射出来，通过我们眼睛的作用，就看到了东西。

如果你用两面镜子前后配合着"对照"，就可以看到自己的后脑勺。这是什么道理呢?因为光线在同一种媒质(能够透过光线的物质，称为"媒质")里是按照直线方向传播的；而任何光滑的平面，对于光线都是有规则地反射的。通过前后两面镜子对光线的相互反射作用，就能从镜子里看到自己的后脑勺。



人们从两面镜子前后配合"对照"中得到启发，运用光线反射的原理研制成潜望镜，为坦克乘员解决向车外观察的问题。



潜望镜是一种能够把观察轴线向上移动的光学仪器，最简单的潜望镜，是用两块与观察方向成45度角的、平行的平面反射镜制成的。当来自远处的光线投射到上面的反射镜时，被折转90度，反射到下面的反射镜，再被折转90度，射入观察者的眼睛，观察者就能看到外面的景物了。不过，这种潜望镜只能用来观察目标，不能把目标放大。

为了便于观察遥远的物体和适应夜间战斗的需要，现代坦克上除了装有普通的潜望镜外，还装有能调节视度、能测距离、能将目标放大的望远式潜望镜和夜视潜望镜。它们是在普通潜望镜里安装了望远和夜视装置，因此具有潜望、测距、望远和夜视的本领。

为了让乘员在车内不转头，就可以观察到车后的情况，还在普通的潜望镜上，安装一个内部有两块反射镜的活动盒，需要时，可以同潜望镜主体内的两块反射镜配合起来工作。

坦克上的潜望镜，只有很小一部分暴露在外边，镜体可以上下俯仰和随意转动，坦克乘员凭借这种灵活的仪器，可以在车内比较方便地“环顾四周”，即使在车辆急剧颠震的

情况下，也能够有效地观察到车外的景象，得心应手地操纵坦克。

坦克在行进间射击，为什么能较准确地命中目标？

现代战争中，行进间射击是坦克在冲击、反冲击和追击敌人时，常用的射击方法，它既可以保持一定的行驶速度，又可以充分发挥坦克武器的战斗威力。但是，坦克行驶在起伏不平的地形上，由于车辆的颠震，使火炮的高低、方向位置不断在改变，给射手的观察和瞄准造成了很大的困难，使射击精度大为降低。

如何使坦克在行进间，也能进行比较准确地射击呢？

现代的坦克，安装了稳定器，在行进间就能比较准确地射击了。因为稳定器能使火炮保持所给定的射击仰角和射击方向，也就是说，它能使火炮不受车体振动的影响；而且还有一个操纵装置，来实现高低和方向瞄准。因此，它可以提高坦克火力的机动性和行进间射击的精度，还可以减少射手的体力消耗。

那么，为什么稳定器能稳定火炮呢？

其实，稳定器是一种模仿人的动作的装置。在没有安

装稳定器的坦克上，射手是用手摇动高低、方向机转轮，带动火炮来实现瞄准和稳定的。射手通过瞄准镜向外观察时，如果瞄准指标与目标不重合，他的大脑就发出信号，指挥自己的手去摇动高低、方向机进行修正。稳定器也能起到摇动高低、方向机的作用，不过，它没有大脑，是靠一种特殊装置来发出信号；它没有手，而是靠一套液压传动系统使火炮转动的。

稳定器是怎样工作的呢？

由于稳定器的电池和电位计所组成的桥式电路，还有放大器和电动机都与火炮联成一体，能随火炮俯仰。但在结构上，保证电位计滑臂的指向与火炮的仰角无关，并可被人操纵。火炮在规定位置时，滑臂位于电位计中点，桥式电路没有输出电压，火炮就保持原位不动。

当火炮由于颠震等原因偏离了原来的位置时，就带着电位计一起转动，它与电位计滑臂的接触点发生改变，这时桥式电路就输出一个信号（假定为u），该信号经过放大器放大后，加到液压传动系统上，使火炮向减少信号u的方向移动。当火炮回到原位时，电位计也随着回到原先的位置，滑臂又与它的中心点重合，于是信号u的值为零，火炮就停止转动。这一过程是在瞬间进行的，这样就达到了稳定火炮的目的。

既然稳定器的所有部件都安装在坦克内，坦克行动部

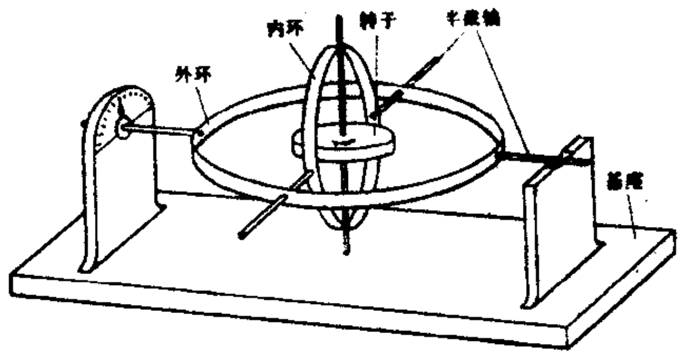
分的颠震，引起全车所有机件的颠震，那个桥式电路的电位计滑臂为什么不受火炮振动的影响，而始终保持一定的方位呢？

“认识从实践始”。我们经常看到小孩玩陀螺，它旋转起来仅一个尖头着地而不倒。杂技演员用一根细棍，可支撑着旋转的碟子，即使细棍歪着也不会掉下来。这些现象虽然不同，但有一个共同点，就是要具备不停地绕自身转动的条件，否则陀螺就要倒，碟子也要掉下来。人们把绕自身轴线高速旋转的物体，都叫做“陀螺”。如果把这种高速旋转的物体固定在一个（或两个）活动的支架上，就成为陀螺仪。

实验证明，陀螺仪具有以下两个特性：

一、当陀螺仪转子高速自转时（每分钟几万转），转子在空间能够保持一定的固定方向，这种特性，称为“陀螺仪的定轴性”。

二、当陀螺仪的转子高速自转，同时受到与自身轴线方向不重合的外力作用时，转子轴将在与外力作用平面相垂直的平面里转动。转子轴的这种转动，称为“进动”。这种特性，称为“陀螺仪的进动性”。



“理论的基础是实践，又转过来为实践服务。”人们认识了陀螺仪

的这两个特性后，就设法运用这些特性为自己服务。坦克上的稳定器，就是利用陀螺仪定轴性来发出能使火炮稳定的信号，再经过液压传动系统的工作，使火炮向相反方向移动，从而自动纠正了火炮偏离目标的角度，达到稳定火炮的目的。在瞄准时，通过操纵装置，给陀螺仪内环加一力矩，由于陀螺仪有进动性，而使得外环联着滑臂一起进动，使滑臂主动相对电位计转动，使电位计追随滑臂的转动而运动，从而发出瞄准信号，使火炮能够进行瞄准移动。

所以安装了稳定器的坦克，在行进间射击，也能较准确地命中目标。

为什么打敌纵队行进的坦克，一般采取“砍头”、“截尾”、“打中间”？

“关起门来打狗，堵住笼子抓鸡”，这是抗日战争时期，抗日军民同敌人开展地道战的一种巧妙打法。在抗美援朝战争和珍宝岛自卫反击战中，我英勇的解放军指战员取得了反坦克作战的丰富经验，对敌人成纵队运动的坦克，创造了“砍头”、“截尾”、“打中间”的战法，就是其中一例。

为什么打敌成纵队行进的坦克，一般要采取“砍头”、“截尾”、“打中间”呢？



我们知道，坦克虽然有较高的越野和克服障碍的能力，但是，坦克体大笨重，行动仍受地形限制。戈壁沙漠，沙丘起伏；水网地带，河流沟渠纵横交错；高山丘陵，山峦重迭，峡谷纵横。这些地形给坦克的机动造成了极大的困难。因此，道路就成了敌人坦克施展威力的主要渠道，同时也是我开展反坦克斗争的有利条件。

当坦克向我冲击时，由于受地形限制，无法齐头并进，只得沿道路或狭窄地段成纵队行进。这时我集中火力先将敌人的先头和后尾坦克击毁，关闭坦克前进和后退的大门，使中间的坦克无法机动和展开；欲进无路，欲退无门；火力无法发扬，弱点充分暴露。这样，我们就可以充分发挥人的主观能动性，机动灵活地运用各种反坦克武器和爆炸器材，进行“打”、“炸”结合，集中火力击毁敌人的坦克，切断敌坦克与步兵的联系。敌人步兵一旦离开了“乌龟壳”的掩



护，就等于自投罗网，不是盲目窜逃，就是束手就擒。

在抗美援朝文登里地区反坦克战斗中，我志愿军某部反坦克大队，运用“打”、“炸”、“阻”相结合的战术，对敌人成纵队行进的坦克实施了“砍头”、“截尾”、“打中间”的战法，在20天的战斗中，共击毁敌坦克38辆，击伤9辆，取得了反坦克斗争的重大胜利，彻底粉碎了敌人所谓“坦克劈入战”的狂妄叫嚣，坚守了阵地，并荣获了三等功臣团的光荣称号。

打敌成纵队行进的坦克，采取“砍头”、“截尾”、“打中间”的战法，是我军对敌斗争的经验总结，在未来反侵略战争中仍然需要运用。但战术手段是灵活的，运用这一经验时，必须“依据敌我部队、敌我地形的情况，及时地恰当地给以变换”，当然不能机械地套用。

为什么反坦克要实行“打”、“炸”、“阻”相结合？

一切帝国主义和反动派的军事思想基础，都是资产阶级的“唯武器论”。迷信“乌龟壳”是其表现之一。在抗美援朝战争和珍宝岛自卫反击战中，都充分地证明了这一点。然而，坦克这个在“唯武器论”者眼睛中的“钢铁堡垒”，一旦陷入人民战争的汪洋大海，却成了一堆不堪一击的废铜烂铁了。

我军在同帝修反的长期斗争中，积累了丰富的反坦克作战经验，创造出“打”、“炸”、“阻”相结合的战法，效果非常显著。

“打”、“炸”、“阻”是有机结合的三个组成部分。

“打”，就是运用反坦克炮、反坦克导弹、无座力炮、火箭筒等反坦克武器，在有效的距离内，由远而近组成层层的反



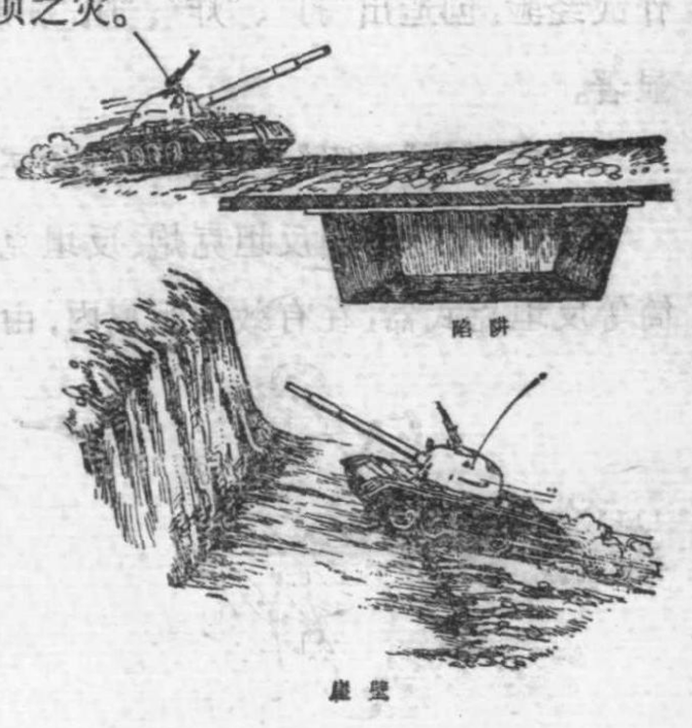




坦克火力网，击毁敌人坦克，打乱其战斗队形，切断敌坦克与步兵的联系，挫败敌人的锐气，使其首尾不能相顾。

“炸”，就是在近距离内，充分利用敌坦克弱点，发挥我人民战争的威力，运用防坦克手榴弹、爆破筒、炸药包等爆破器材，广泛开展爆破坦克运动，使敌坦克的火力无法发挥，弱点充分暴露，处处被动挨打，陷入灭顶之灾。

“阻”，就是在敌坦克运动的路线上，挖掘反坦克陷阱，构筑反坦克壕，设置三角锥、鹿砦以及埋设反坦克地雷等障碍物，迟滞敌人坦克的行动，使其无法实施机



陷阱

崖壁

动，为“打”、“炸”敌坦克创造有利条件。

“战争的目的不是别的，就是‘保存自己，消灭敌人’”，“它普及于战争的全体，贯彻于战争的始终”。“打”、“炸”、“阻”相结合的反坦克战法，是实现战争目的的手段，因为只有大量地击毁敌人的坦克，才能有效地保存自己；有效地“阻”，又为大量地消灭敌坦克创造了条件。

战争实践证明：实行“打”、“炸”、“阻”相结合的战术，充分发挥人的主观能动性和人民战争的巨大威力，是战胜敌坦克的有效手段。

在未来的反侵略战争中，打坦克是一项十分重要的作战任务，我们只要抓住坦克的弱点，充分发挥各种武器的长处和人的主观能动性，以我之长，攻敌之短，不管敌人坦克从哪里来，来多少，都一定会被淹没在人民战争的汪洋大海之中。

反坦克火箭筒为什么能击毁敌坦克？

当你来到步兵连队的训练场，就会看到有的战士用各种不同的姿势，操纵一支“如椽大笔”，在不停地追随着坦克模型靶。要问这是什么武器，它就是40毫米反坦克火箭筒。

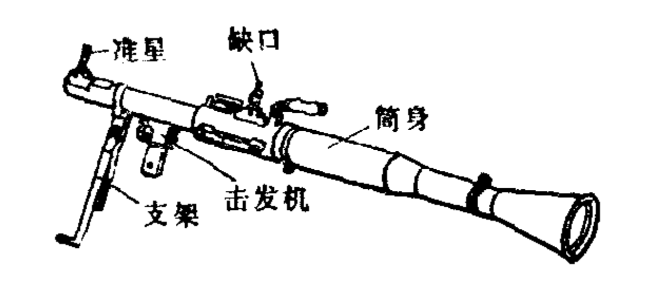
1969年，在珍宝岛自卫反击战中，我英勇的人民解放

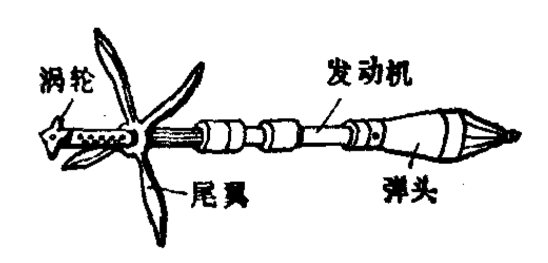


军战士，发扬了“生命不息，战斗不止”的革命精神，以压倒一切敌人的英雄气概，敢于打近战，运用反坦克火箭筒，把苏修的庞然大物“乌龟壳”砸了个稀巴烂。大长了我国人民的志气，大灭了苏修社会帝国主义的威风。

这样一支小小的火箭筒，为什么能够击毁庞大的“乌龟壳”呢？要回答这个问题，先得从火箭筒的构造和性能谈起。

反坦克火箭筒，是由筒身、支架、瞄准装置和击发机组成，它是用来发射火箭弹的。火箭弹的外形，象支大毛笔，它自身带有发动机、尾翼和涡轮。发动机以喷气的反作用力，推动火箭弹向前运动；涡轮给予火箭弹转速；尾翼则使其飞行稳定。火箭弹的弹体，是用特种钢材制成的，为了减

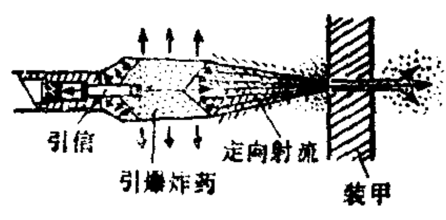




少空气的阻力和防止碰上坦克时跳飞，前面装一个防滑帽。弹体内装炸药，由于形状象个小漏斗，人们又称它“空心装药”。这种形状的装药在爆炸时，能集聚巨大的热能（化学上称“聚能效应”）。当火箭弹击中坦克后，在引信的作用下，弹体立刻爆炸，爆炸波向前扩张，霎时间便形成了十几万个大气压力，几千度的高温，每秒几千米的高速定向射流。这种高压、高温、高速的定向射流作用在坦克的钢甲上，就象高压水枪冲击稀泥一样，迅速射穿钢甲，破坏坦克内部机件，杀伤乘员，并引起易燃、易爆物品起火、爆炸。所以苏修的“乌龟壳”碰上了它，就象大雕碰上利箭一样，无法逃遁了。

反坦克火箭筒，体积小、重量轻、构造简单、操作方便、射击精度高，是近战反坦克、打敌堡的有力武器。

反坦克火箭筒由于射击距离近，射击精度随着命中角的变化而变化。命中角越大，精度越高，命中角小，则容易跳飞，所以要在近距离内使用。另外，发射时筒尾向后喷火，易暴露阵地，需随时变换发射位置。



“武器是战争的重要的因

素，**但不是决定的因素，决定的因素是人不是物。**”反坦克火箭筒，只有掌握在用马列主义、毛泽东思想武装起来的革命战士手中，才能发挥它克敌制胜的巨大威力。

为什么长途行军脚上会打泡？

能打善走，是我军的优良战斗作风。红军长征二万五千里，靠的是走；八路军、新四军深入敌后开展游击战争，靠的也是走；人民解放军大踏步地前进、后退，转战南北，驰骋千里，打运动战，靠的还是走。走，要走得迅速；打，要打得英勇顽强。**“一切的‘走’都是为着‘打’”**。今天，我们在进行长途野营拉练中，要继承和发扬革命先辈们的优良战斗作风，练就一双铁脚板，在未来反侵略战争中，战胜帝、修、反。



长途行军，对于一般没有走过远路的人，脚上往往容易打起水泡。这究竟是为什么呢？

行军中脚上起泡，多半是穿

的鞋、袜不合适，或鞋内带进了砂粒而造成的。行军中，脚不断地受到鞋袜的挤压和摩擦，皮肤的表面就要与深层组织发生脱离，引起周围毛细血管充血。血液中的一部分液体，渗透到这表皮的下面，就形成水泡；如果这时毛细血管破裂出血，就会形成血泡。起泡，是人体皮肤对外界条件刺激的防卫反应，可以起到保护皮下组织的作用，血液带来了大量的营养，对被破坏的皮肤表部进行修补，防止细菌的侵入。这样，就可以减轻鞋袜对脚的挤压和摩擦。

为了防止或减少行军中脚上起泡，行军前要整理检查好鞋袜，最好是穿大小合适的半旧布鞋或弹性较好胶鞋，袜子要合脚。行军中，要脚踏实地，步子均匀。鞋子里一旦带进了砂子，就要及时排除。

万一脚上打了泡，千万不要弄破。到了宿营地后，先用热水洗脚，增强血液循环，再用消毒针穿泡，

并用马尾、猪鬃或头发引流，排除泡内积液，再用酒精或盐水消毒。这样，就能促进水泡很快结成痂皮，痊愈。

防止脚上打泡的积极措施，是经常参加越野长跑、打球、竞走及行军等体育锻炼，以增强脚的耐磨力。如果脚上磨出了一层老茧，这层老茧就能使脚上不再打泡了。

为什么行军时要派尖兵？

寂静的夜幕中，繁星闪闪，蛙声呱呱。尖兵班的战士们穿过树林，越过公路，轻步行进在乡村小道上。他们象一把锋利的钢刀，插向敌人的心脏。

派尖兵、设路标，在战争的年代里是常有的事情，人们都很熟悉它。

无论部队行军还是民兵野营拉练，在部队的前后总有一个精悍的“尖兵班”，他们的行动敏捷、荫蔽，距离大部队时远时近，担负着通风报信的任务，犹如部队的“耳目”。

尖兵，是连以下分队担任的行军警戒。尖兵连(排)通常由团、营向受敌威胁的方向派出。尖兵班，则由担任行军的尖兵连(排)派出。行军中，尖兵班一次又一次地将查明的地形、道路、桥梁、村庄等情况，用路标给部队指示行军方向。如果遇到了敌人，尖兵班可先向敌人开火，掩护后续部队迅速展开，抢占有利地形。敌机空袭，尖兵班也可立即发



出空袭警报。尖兵班的重要作用就是准确、及时地向大部队报告各种情况，使行军部队能够顺利地前进。

既然尖兵在行军中能发挥重大的作用，那么，怎样才能当好行军中的尖兵呢?

首先，要树立一不怕苦、二不怕死、敢打必胜的坚强信念。要明确任务，并对可能出现的情况作好充分准备，还要熟练地掌握行军中处置各种情况的方法。通常对出现情况的处置方法是:

对于十字路口、交叉路、迂回路，应及时设置路标或用就便器材(如粉笔、石灰、稻草、高粱秆、树木、土块等)指示前进方向，或者留下人员直接联络。

遇到少数敌人，可巧妙地捕捉或击毙。如果发现敌优

势的兵力，应抢占有利地形，先向敌人开火，以保障后续部队展开和投入战斗。

在敌情复杂的情况下，应在火力掩护下搜索前进。如果被敌人包围时，应抢占有利地形，沉着应战，坚决拖住敌人，并设法将情况迅速报告上级。

担任警戒的部队在途中休息时，尖兵连(排)应占领有利地形，向前方、左右两侧派出警戒，指定观察和值班火器，以保障部队的安全。

担任后方警戒的尖兵连(排)，必须逐次占领有利地形，掩护部队安全转移；对企图渗入我军的单个或小股敌人，应歼灭和捕捉。当部队通过时，应及时清除设置的一切路标，防止敌人发现我军的行踪，以达到胜利完成任务的目的。

为什么行军中要传递口令？

参加过野营拉练的同志都知道，传递口令是行军中不可缺少的训练项目。为什么行军中要传递口令呢？

行军，有常行军、急行军、强行军和夜行军，不论是那一种行军，都是部队从这一地区转移到另一地区的军事行动。行军中，情况复杂多变，而且部队是在运动之中，千军万马，队伍拉得很长。在这种情况下，指挥员要把简短的命令传

达给部队，用集合部队的方法显然是不恰当的，同时也无必要。因为这一方面要影响行军速度，另一方面情况也不允许。再说，部队行军常常是利用夜暗的掩护，来达到荫蔽行动，出其不意



的目的，要求既荫蔽又肃静。指挥员讲话声音小了，部队听不见；声音大了，易走漏军事秘密或被敌发觉。为了不影响行军速度，又荫蔽自己的行动，采取口令传递的方式，来达到简易通信联络的目的，是一种既简便又可行的方法。例如，部队要通过敌炮火封锁区时，指挥员向排头战士发出："向后传，拉大距离，跑步通过。"这个口令便从排头开始，依次转头向后传递，一直传到排尾，使部队肃静而迅速地通过敌炮火封锁区。

传递口令，要求内容简单明了，字句不宜太多，用词恰当。传递时，要注意声音不能太大，以被传人能听清为限。口齿清楚，字句不增不减，同时要求每个人都要精力集中，防止听错、传错或失传。必要时，指挥员可对所传递的口令进行检查，发出口令，排尾在接到回令后，应立即答复回传，

方法同上。

传递口令虽然简单，但要传得准确无误，也不是一件容易的事。因为部队人员来自五湖四海，各地方言土语都有，很容易传错。为此，在平时行军训练中，一定要养成高度的组织性、纪律性，做到“一切行动听指挥”；并经常进行口令传递训练，熟悉军事术语和学会讲普通话。

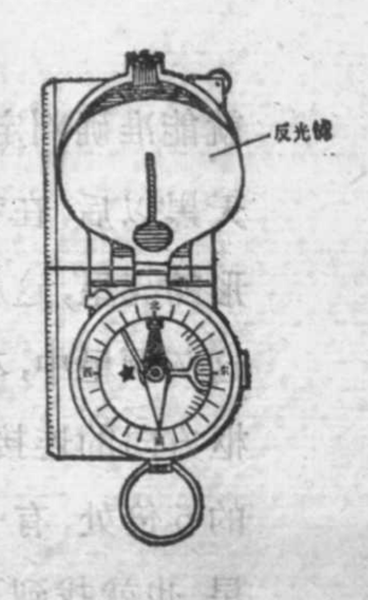
夜间行军怎样辨别方位？

在生疏的地区，能否正确掌握前进的方向，对于行军打仗，特别是在夜间或浓雾的天气里行军的部队来说是十分重要的。我国古代的战争中，由于迷失了前进方向而遭到失败的战例是很多的。因此，学会和掌握辨别方向的本领，对于做好反侵略战争的准备，是很重要的。

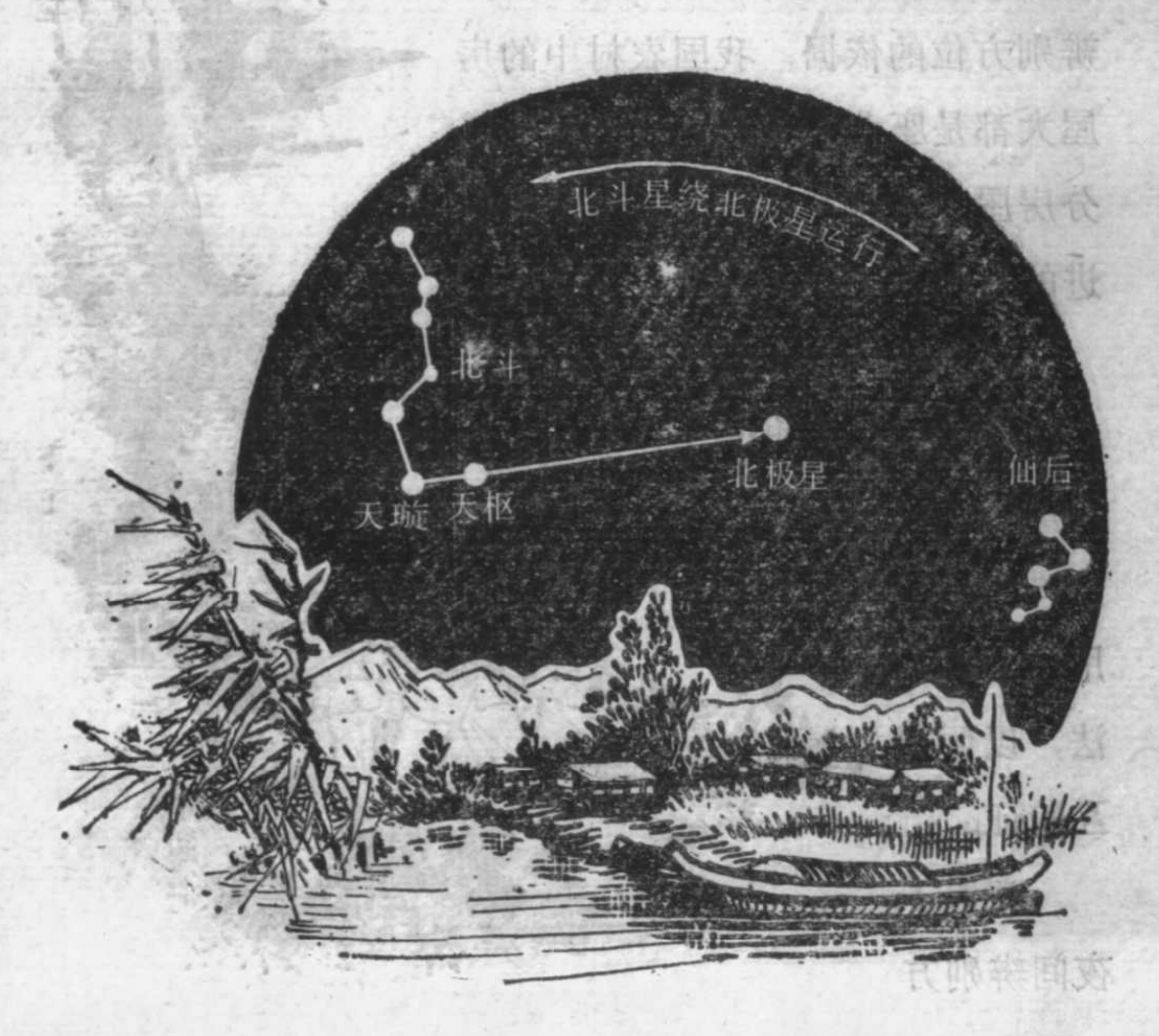
白天辨别方向是很容易的，太阳升起的方向是东方，落下去的方向是西方。晴朗的天气，由于太阳的照射，田野中突出物体的南面土壤干燥，北面的土壤较潮湿。阴天，辨别方向也不困难。在炎热的夏天，树木朝南的一边枝多叶茂，田埂上的杂草，南边的也比北边茂盛；冬天，土堤、建筑物、高地南面的积雪融化快。树木的年轮，通常朝北的一面间隔小，朝南的一面间隔大，这也可作为我们判定方向的依据。

那么，黑暗的夜间又怎样辨别方位呢？黑暗的确给人

们的观察带来不少困难，但人们在反复实践中，已经掌握不少夜间判定方位的方法。大家都熟悉的指北针，是夜间判定方位的最好器材。如果行军中突然迷失了前进的方向，只要将指北针打开，马上就可以知道方向了。如果此时人面向北方，他的左边是西，右边是东，背面则是南。



如果指北针失灵了，则可以利用天空中的北极星来判定方位。北极星是永远位于北方的一颗恒星，只要找到了它，



就能准确判定前进的方向。怎样才能找到北极星呢？夏季天黑以后，在我们头顶附近的天空，可以找到7颗排列成斗形的亮星，这就是大家熟悉的大熊座，也叫“北斗七星”。在这7颗星中，有一颗叫天璇，一颗叫天枢。如果把天璇向天枢方向的连接线延长出去，使其距离等于天璇到天枢距离的5倍处，有一颗独立明亮的星，就是北极星。找到了北极星，也就找到了北方。

当行军的夜晚没有星星又怎么办呢？那也不要紧，房屋也是我们辨别方位的依据，我国农村中的房屋大都是座北朝南的，我们以大部分房屋的朝向为准，也不难找到前进的方向。

各种判定方位的方法，由于某些其他原因，可能出现反常现象。因此，判定方位时，最好用两种以上的方法，以便相互验证。

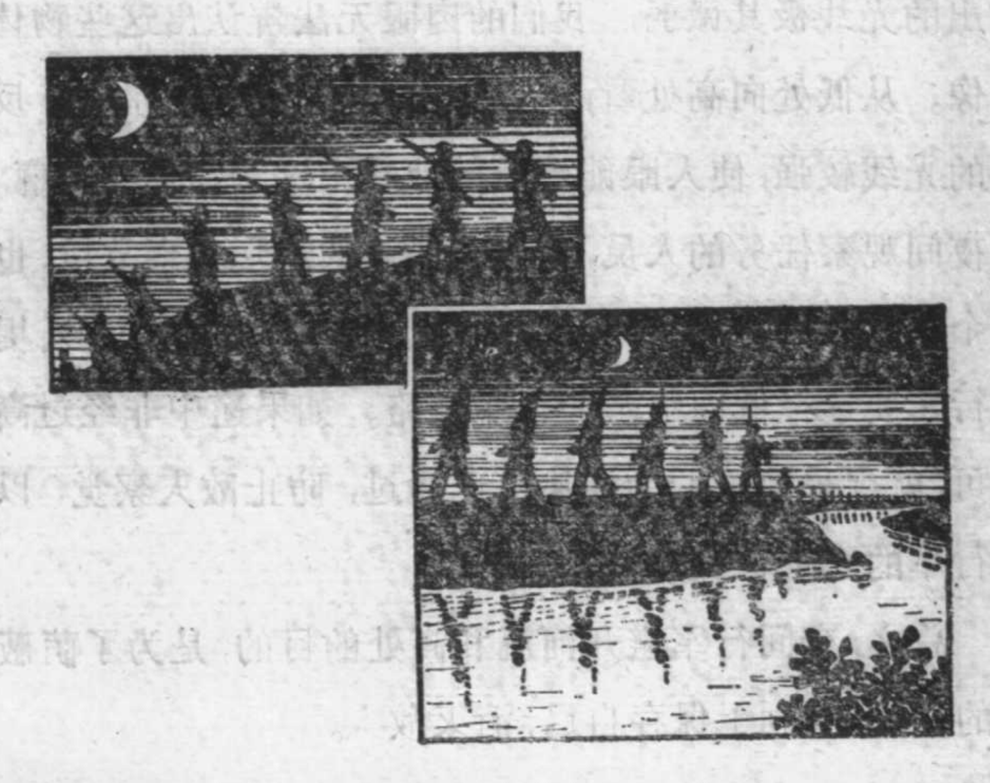
掌握了夜间辨别方

位的本领，战时就可不失时机地利用地形，迅速、荫蔽、出其不意地打击敌人。

为什么夜间行军要避开河流和高处？

伟大领袖毛主席教导我们：**“一切的‘走’都是为着‘打’”**。

行军，通常是在夜间或视度不良的条件下进行的，利用夜幕的掩护，避开敌人的视线，荫蔽地调动部队，出其不意地消灭敌人。为此，除严格地管制灯火和保持肃静以外，还要尽量地避开在河流沿岸或较高的地形(地物)上行动，这是什么道理呢？



当你站在河岸边，俯视水面，那天空中的云朵，岸边的树木，连同你自己的倒影，会一起尽收眼底，构成一幅天水相映的画卷。这幅壮观图景的形成，是平静的水面所反射出物体影像的结果。如果部队夜间在河边上行走，水面上会映出人体的倒影，容易暴露部队的行踪；同时，河流又是一道天然的障碍物，行军中一旦与敌遭遇，河流还会影响部队的机动和兵力疏散，甚至会使自己陷入被动，失去行动自由权。

此外，夜间行军还要避免在高出周围地面的地形上行动。大家知道，夜间从高处向低处看，一片漆黑，什么也看不清；而从低处向高处看，一些独立、高大透空的物体，轮廓清晰可见。这是因为从高处向低处看时，下面的物体反射出的光线极其微弱，我们的肉眼无法辨认出这些物体的影像。从低处向高处看，情况就不同了，透空的物体，反射出的光线较强，使人眼能较清楚地看出这些物体的轮廓。执行夜间观察任务的人员，利用较低洼的地形观察敌情，也是这个缘故。因此，夜间行军要尽量避免在山脊、土岭、堤坝上行军要选择低而荫蔽的行军道路。如果途中非经过高处不可，就要采取较低的姿势快速通过，防止敌人察觉，以保证行军的安全。

总之，夜间行军避开河流和高处的目的，是为了荫蔽我军的行动，有利于保存自己，消灭敌人。

露天宿营时应注意些什么?

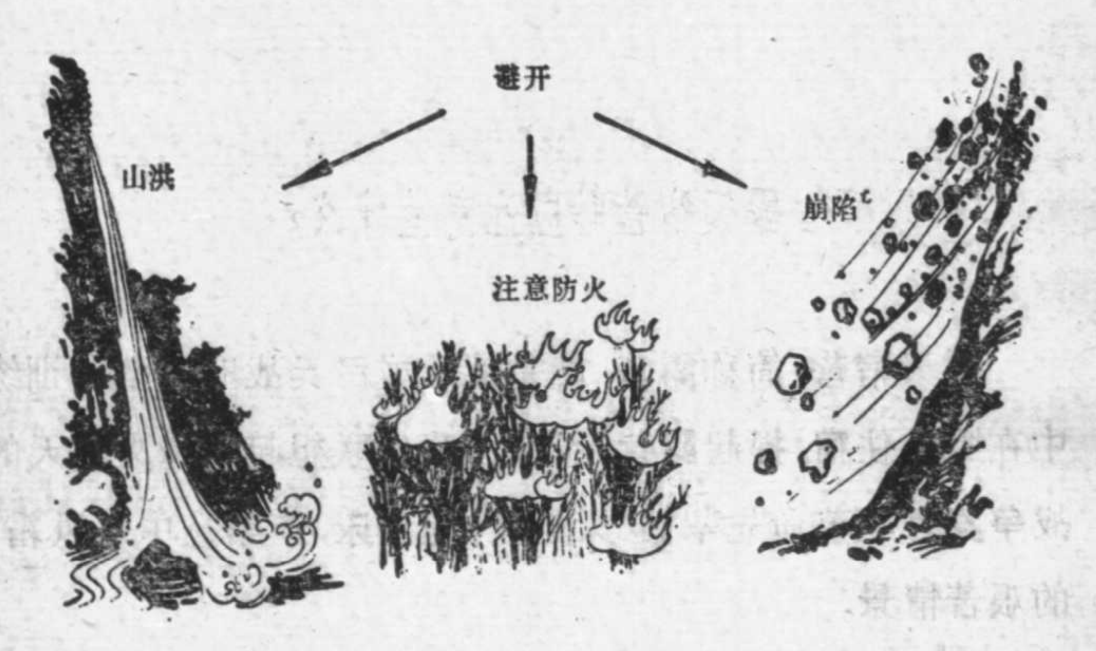
露天宿营，简称露营，就是部队或民兵战时或野营训练中在野外住宿。提起露营，不禁使我们联想起那烽火连天的战争岁月，革命先辈们“天当被，地当床，芦苇丛中避风霜”的艰苦情景。

露天宿营，通常是部队在行军的途中、到达集结地或战斗之后，以及不便在居民地宿营时，所采取的住宿方式。目的是为了恢复体力，补充给养，养精蓄锐，以利再战。

露营并不意味着敌情已解除，相反，应时刻保持高度警惕，防止敌人的偷袭。为此，在便于观察和荫蔽的地形上，应派出警戒观察哨。在有敌情顾虑的情况下，还应派遣值班分队，以便在发现敌情时，掩护部队展开战斗队形，迅速投入战斗。在距敌较近的地区露营时，应做好防奸保密工作，必要时还要严密地封锁消息。

天候、地形是影响军队战斗行动的重要因素。露营时，除荫蔽地利用地形外，夏季要避开山洪水道，峡谷洼地；冬天要选择避风向阳的地域，条件许可还应搭帐篷或草棚；在山地露营时，要避开沙石崩陷地段；在森林及草丛地带露营时，还应视季节情况注意防火。

在进入露营地前，应派出设营队，对露营地区进行勘



察，化验水源，查明有无毒剂和放射性物质，以及爆炸性障碍物等。如果发现预定地域不适合露营，应重新选择露营地点。

进入露营地后，应按编制划分露营地段，规定集合场所和防空区域。武器装备要放置有序，以便随时投入战斗。

当前，国际国内的革命形势大好。但是革命没有完，斗争在继续，“**新的世界大战的危险依然存在**”，我们时刻“**要准备打仗**”，继续发扬革命先辈们在战争时期的那么一股劲，那么一股革命热情，那么一股拚命精神，在野营拉练中经受露营生活的锤炼。

为什么要利用地形、地物？

伟大领袖毛主席教导我们：“**战争目的中，消灭敌人是主要的，保存自己是第二位的，因为只有大量地消灭敌人，**

才能有效地保存自己。”怎样才能消灭敌人，保存自己呢？除了人的勇敢精神和过硬的杀敌本领以外，正确地利用地形、地物也是一个重要条件。



地形、地物是指什么呢？

地形是指地面上高低起伏的自然状态，如山地、丘陵、平原、盆地等。地物是地面上的固定物体，如森林、河流、房屋、桥梁、道路等。

自古以来，地形条件历来是兵家们所重视的。比较熟悉兵法的人都知道，孙膑在马陵擒捉庞涓的故事。

战国时(公元前 341 年)，魏国和赵国联合进攻韩国。韩国危在旦夕，求救于齐。齐国派大将田忌、军师孙膑领兵直奔魏国。孙膑抓住了庞涓骄傲自大的特点，采取设灶减灶的办法，庞涓果然中计，他只领着少数车骑轻兵追赶。孙膑算定庞涓在某天晚上到达马陵（今河北大名县东南一带）。马陵地形险要，道路狭窄，两旁又多山险之地，是伏兵的好地方。于是在一棵大树上，刮去树皮，用白粉写上“庞涓死于此树下”几个大字，并派很多射手埋伏在道路两旁，约好入夜看见火光，就一起发射。庞涓果真在当天晚上到达马陵，看见树上有白字，点着火把来看，没等看完，两边万箭

齐发，魏军大败，庞涓被齐军活捉。

在中国革命的进程中，我军运用毛主席的战略、战术思想，多次利用有利的地形打垮了敌人。1931年，我中央红军在第二次反“围剿”中，为了落实毛主席发出的集中兵力打弱敌，追敌就我，向东横扫，各个歼灭的正确方针，选择了敌第五路军王金钰作为首战对象。因王部是北方部队，不善于爬山，又刚从湘东调来，地形不熟。3万中央红军按照毛主席的军事布署，荫蔽在北距敌郭华宗10多里，南距蔡廷锴40多里的白云山上。5月13日，敌人向东固进犯。战斗一打响，我军好象神兵天降，排空而下，杀声震天，直朝山下的敌军压去。敌王金钰军大败、红军乘胜追击，直捣富田，又消灭了公秉藩的两个师。

地形、地物既然能在战斗中起重要的作用，该怎样利用它呢？



通常人们利用土堆、树木、电线杆的右侧；利用土坎、田埂、河堤向我的斜面；遇有独立房屋和围墙等地物时，应迅速占领墙角、门窗的左侧。总之，对地形、地物的利用，要达到荫蔽身体、发扬火力的目的。而且在选择地形、地物时，要做到

便于观察，便于与友邻协同作战，便于组织指挥。对不便于发扬火力的地形、地物，在非用不可时，应迅速加以改造。另外，在一地不要停留过久，可根据地形机智灵活地变换发射位置，造成敌人判断上的错误，以便迅速荫蔽地转移。至于那些独立的目标（独立树、孤独土堆、石碑等物）则不宜利用，因为这些独立明显的目标往往是被人注意的地方，容易被敌人发现。还有那些容易产生跳弹的地方（砖、石等物），也尽量不要利用，以免跳弹杀伤。

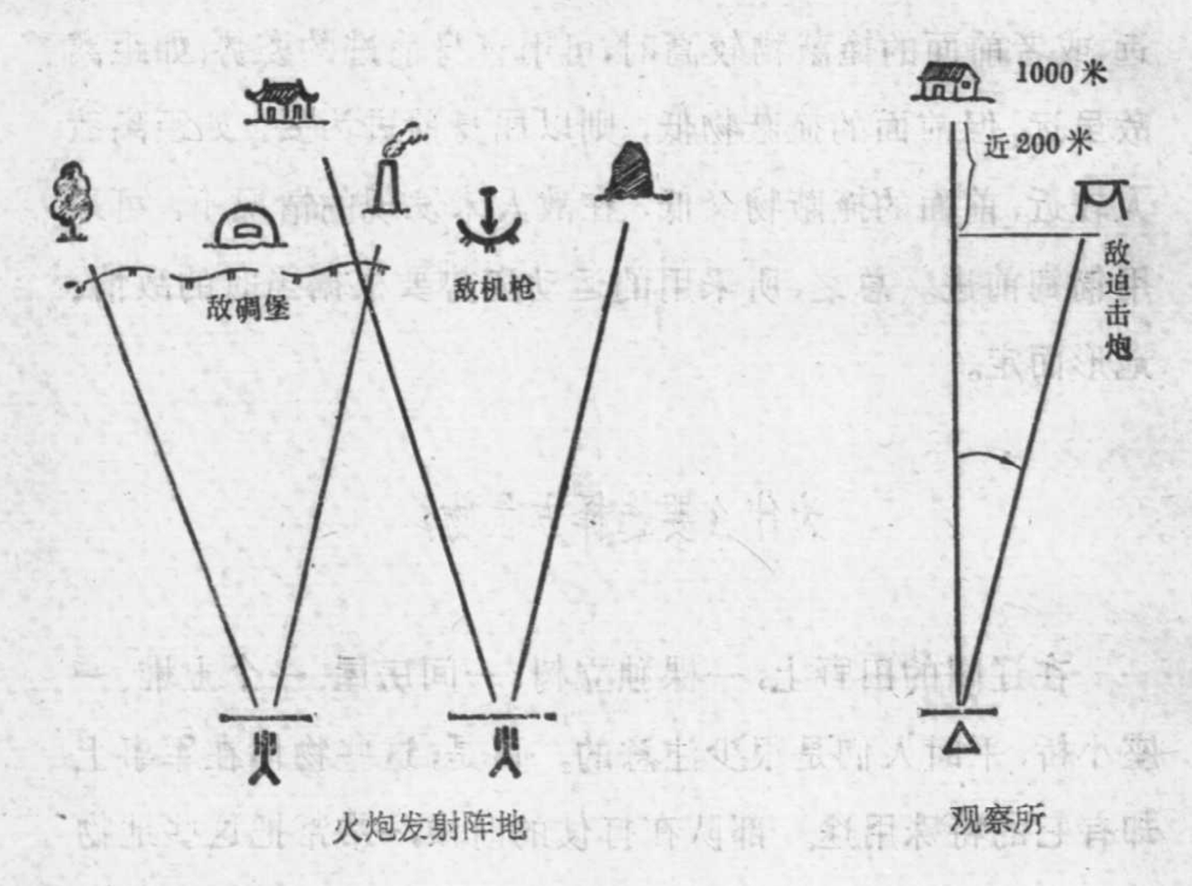
利用地形、地物，还应根据掩蔽物的高低程度，距离敌人远近的实际情况，灵活地采取各种不同的运动姿势（如直身前进、屈身前进、跃进和匍匐前进等）。如果距离敌人较远，或者前面的掩蔽物较高时，可用直身前进的姿势；如距离敌虽远，但前面的掩蔽物低，则以屈身前进为妥；如距离敌人较近，前面的掩蔽物又低，在敌人未发现的情况下，可采用匍匐前进。总之，所采用的运动姿势要根据当时的敌情、地形而定。

为什么要选择方位物？

在辽阔的田野上，一棵独立树、一间房屋、一个土堆、一座小桥，平时人们是很少注意的。可是，这些物体在军事上却有它的特殊用途。部队在打仗的时候，常常把这些地物

选作方位物，用来区分任务、指示目标或推算目标的距离等。

作战的时候，上级首长要根据敌情和地形情况，给下级具体划分射击任务，需要在现地用方位物来加以区分，使下级对所分担的任务一目了然。另外，战场上的目标很多，有固定的、有运动的；有荫蔽的，也有暴露的。要把所发现的目标，报告给上级，指示给下级，或通报给友邻部队，就需要进行目标指示。利用方位物，是指示目标常用的方法。指示者先测出目标至方位物的方向角和距离差，然后向接受者发出指示内容(称“指示词”)。这样，接受者可根据指示词中的的目标与方位物的关系，找到目标的位置。如果预先测出



了方位物的距离，发现目标后，可以把目标同方位物进行比较，推算出目标的距离。例如，已知方位物的距离是1000米，目标在近于方位物200米处，这样，目标的距离就是800米。

选择方位物在军事上是很重要的。那么，具备什么条件的地物可以选作方位物呢？

方位物应选择独立明显、体积小、不易被摧毁和消失的地物，如独立树、大石头、土堆、独立房屋、交叉路口、小桥等等。如果选择高大物体或活动的物体是不行的，因为高大物体易被摧毁，活动物体很容易消失。只有选择独立明显、体积小的固定物体作方位物，才稳妥可靠。如果没有天然物体可利用，条件允许时，可用人工设置方位物。

重要的方位物，通常都由上级指定，而且都有编号。当上级指定的方位物不够用时，可补充选择几个方位物，并按上级规定的编号范围，由右至左、由近至远的顺序进行编号。但对上级指定的方位物，不得改变其号数，以免弄混或搞错。方位物的距离，可用目测或器材交会测出。

为什么观察位置要避开独立明显的物体？

在现代战争中，由于技术兵器的迅速发展，使战争和战斗的突然性与破坏性增大，情况复杂，变化急剧，对获得侦



察资料的及时性和准确性，提出了更高的要求。因此，在战斗中，各级指挥员鉴于客观情况，适时派出观察员，用目力或借助器材，对敌人的活动情况进行监视和察看，以获得定下决心的情报，这是广泛采用的一种侦察手段。

地形、地物是影响军队战斗行动的重要因素。观察员的观察位置既要便于观察敌情，又要避开独立明显的物体，否则就不能顺利地完成任务。这是什么道理呢？

所谓独立明显的物体，是指独立树、大石头、土堆、石碑、交叉路口、独立房屋等。这些地物体积小，轮廓清楚，与其他地物不易混淆，常常是敌人进行侦察，标定方位和指示目标的依据，又是敌炮兵进行试射的目标。**“一切军事行动的指导原则，都根据于一个基本的原则，就是：尽可能地保存自己的力量，消灭敌人的力量。”**对观察员来说，荫蔽侦察活动是保存自己的一个重要方面；消灭敌人，就要查明敌人更多的情况，为指挥员提供敌方的可靠情报。战斗中，如果观察位置选择不当，把独立明显的物体选作观察位置，很容易被敌人的反侦察所发现，或遭敌炮火袭击。这样，不仅人员和器材会遭到破坏，完不成任务，还可能暴露我军的行动企图。因此，观察人员要根据

接受的任务，充分利用地形，配置人员和器材；利用夜暗和视度不良等条件，构筑工事，巧妙而严密地伪装；严格遵守纪律，并加强灯火管制。一旦观察位置暴露，应立即转移到新的观察位置，继续进行观察。



飞机轰炸扫射时，为什么汽车急开急停可以减少或避免杀伤？

在战火纷飞，硝烟弥漫的抗美援朝战争中，我英勇机智的汽车运输战士，面对着美机轰炸、扫射，时而驱车急驶，时而又突然来个急刹车，巧妙地避开了敌机的袭击，及时将弹药和物质送往前线，胜利地完成了运输任务。

为什么汽车急开急停可以避开飞机的轰炸、扫射呢？

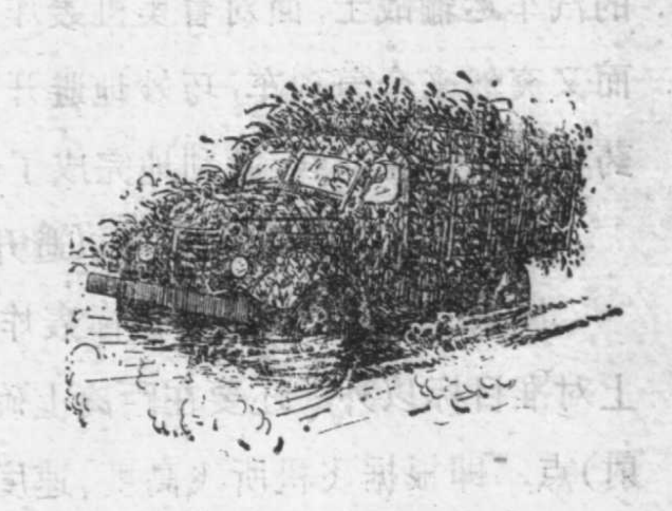
原来，飞机在对地面目标轰炸、扫射时，除了要在方向上对准目标以外，还要在距离上确定一个适当的投弹（扫射）点，即根据飞机所飞高度、速度的不同，取一定的提前量。这样投下的炸弹才能准确地命中目标。可是，在对地

面行驶的汽车(活动目标)轰炸、扫射时,情况就不完全相同了,由于汽车是运动的,因此要把汽车的速度估计在内,修正目标速度对投弹(扫射)的影响。飞机对目标的速度掌握得愈准,投弹(扫射)点也确定得愈准,也就能够准确地命中目标。反之,在飞机不明目标速度的情况下,就不好确定投弹(扫射)提前量,命中目标也就困难了。



由上可知,只要汽车司机掌握住飞机的这种特点,有意地造成敌人的错觉和出其不意地变换汽车行驶状态,时而加大油门急速行驶,时而来个急刹车,不断地变换速度。在条件许可的情况下,还可变换方向,使飞机始终摸不清汽车行驶的规律,就不能进行准确瞄准扫射和轰炸,从而避免或减少飞机对车辆的威胁。





炸弹在附近落下时，为什么卧倒就可避免或减少杀伤？

“不宣而战”和“突然袭击”，是帝、修、反发动侵略战争惯用的伎俩；而空袭又是他们搞“突然袭击”的重要手段。因此普及防空知识，开展广泛的人民防空，就成为做好反侵略战争准备、粉碎敌人空袭、保证国家和人民生命财产安全的重要措施。在反空袭斗争中，除了积极地组织对空射击，做好疏散、荫蔽和伪装以外，还必须了解飞机的投弹方式及炸弹的爆炸特点，利用炸弹的爆炸死角，利用地形、地物，以减少和避免伤害。那么，炸弹在附近落下时，为什么卧倒就可避免和减少杀伤呢？

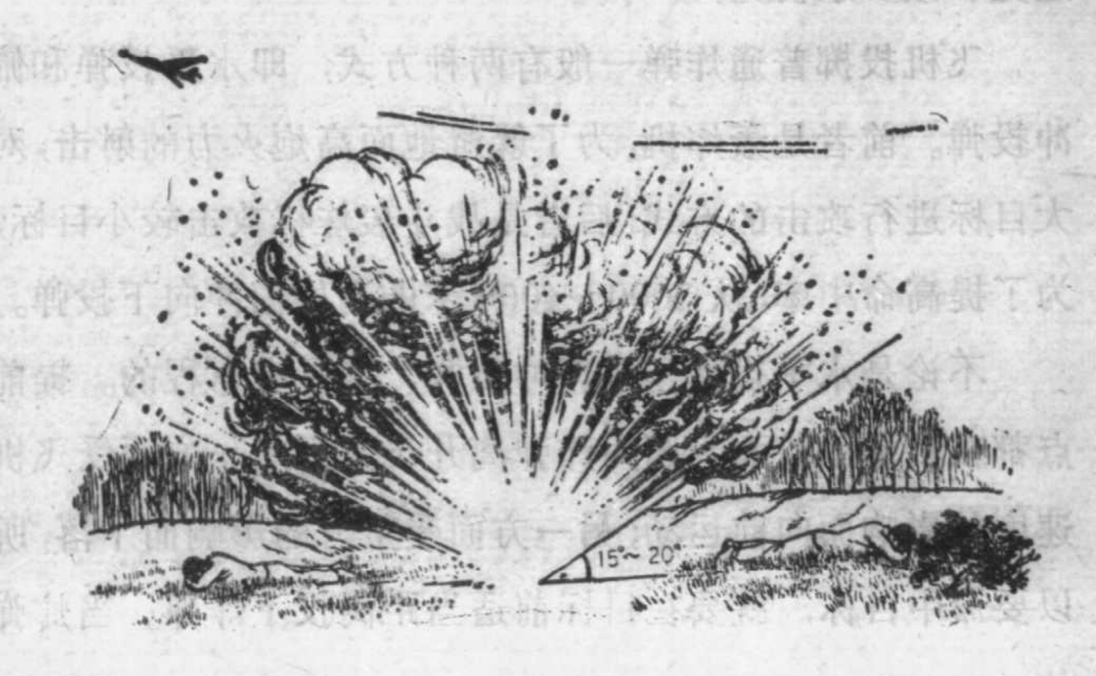
飞机投掷普通炸弹一般有两种方式，即水平投弹和俯冲投弹。前者是轰炸机，为了躲避地面高炮火力的射击，对大目标进行攻击的方式；后者是战斗轰炸机攻击较小目标，为了提高命中率，从3000～4000米的高处俯冲向下投弹。

不论是水平投弹还是俯冲投弹，都是有射程的。提前点都在目标的前面。因为炸弹离开飞机后，一方面受飞机速度的影响而向前运动；另一方面受重力的影响而下落，所以要命中目标，就要在目标前适当距离投下炸弹。当炸弹

下落时，由于和空气发生激烈的摩擦和冲撞，在将要落地时，可以听到“嘘——”的呼啸声，好象发出警报似的，告诉你赶快卧倒。这时在空旷地区活动的人员，应果断地利用地形、地物迅速卧下。爆炸后，弹片呈V字形向四面散射，有 15～20 度的安全角。人员卧倒，就是利用这个安全角来保存自己，避免弹片的伤害。

在卧倒时，应尽量利用土坎、沟渠、土堆等地形、地物，同时还要注意卧倒的姿势：面部朝下，掩住耳，张开嘴，闭上眼；胸腹部不要紧贴地面，以防震伤内脏和头部器官。

当前，帝国主义、社会帝国主义，都在疯狂地扩军备战，拼命鼓吹“空中优势”的唯武器论。我们必须百倍警惕，遵照毛主席提出的“**深挖洞，广积粮，不称霸**”和“**备战、备荒、为人民**”的伟大战略方针，充分做好反侵略战争准备，积

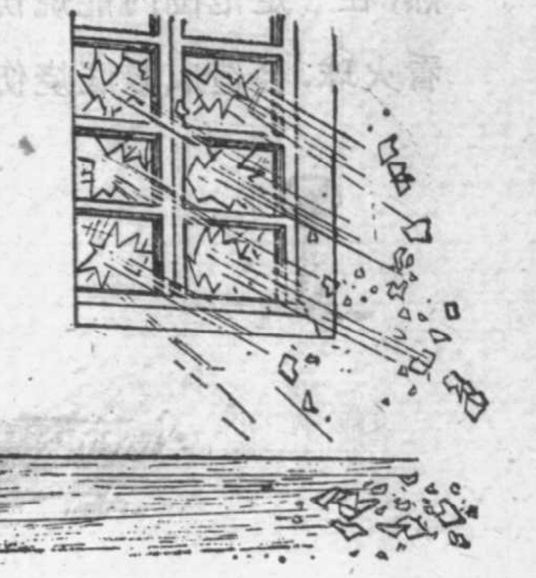


极地开展人民防空，以便在未来的反侵略战争中，粉碎敌人的空袭，赢得战争的胜利。

为什么在开阔地遇到原子弹爆炸时，要背向爆心卧倒？

“原子弹不可怕，土办法可防它，发现闪光是信号，背向爆心快卧下，双手交叉垫胸下，闭眼收腹张嘴巴。”这是群众对原子弹防护的口诀。为什么要这样做呢？

因为原子弹的杀伤破坏因素有四种：冲击波、光辐射、早期核辐射和放射性沾染。前三种是在原子弹爆炸后很短时间内（几秒～几十秒）起作用的，称为“瞬时杀伤”破坏因素。而放射性沾染是在较长时间内起作用的。原子弹爆炸后，在一定范围内对没有防护的人员，会遭到冲击波、光辐射和早期核辐射三种瞬时杀伤因素的伤害，这种伤害叫“复合伤”。那么，哪一种杀伤因素造成的伤害



大呢？

冲击波，是原子弹爆炸时产生的一股高压高速气浪，有超压作用。大家知道，汽车的轮胎能负重，是由于轮胎里充有压缩空气，它的压力大于空气的压力。如果你把手放在压缩空气之中，会感到四面八方有股“挤”劲。冲击波是从爆心迅速向外传播的高速高压气浪。人员损伤和物体的破坏，多数是由冲击波的超压和动压造成的。超压是由于空气被压缩，压力骤然增高而形成的，它从四面八方压挤人员和物体，能把人员压伤，把物体压坏。动压是由于冲击波内的空气，以高速运动形成的，好象从爆心突然刮来的暴风一样，它具有较大的冲击力和抛掷作用，能使人摔伤，把物体掀翻、摔坏。原子弹的一半威力是靠冲击波施展的。随着离爆心距离的增大，其破坏作用越来越小。

光辐射，是原子弹爆炸时以高温火球发出来的强光和热，在一定范围内能烧伤人员的暴露皮肤。如果近距离用眼看火球，会造成眼底烧伤失明，远距离处也能使眼睛暂时失





明，这叫做“闪光盲”，在原子弹的整个杀伤作用中，它起着三分之一的作用。

早期核辐射，又叫“贯穿辐射”。它是原子弹爆炸最初十几秒钟内放出来的看不见的射线，与医院的X射线相似，具有较强的贯穿能力，可以透过人体和一定厚度的物体，使人员得射线病，引起头痛、恶心、白血球减少等症状。它在原子弹杀伤效力中，仅起着二十分之一的作用。

在开阔地遇到原子弹爆炸时，一定要背向爆心（脚朝爆心方向）迅速卧倒，这样能减小人体受冲击的面积。因为卧倒时被冲击的面积，只有站立时面积的五分之一。另外，人体的重要器官都在上体，尤其头部不宜暴露在外边。背向爆心卧倒，可以避免或减轻冲击波对头部和上体的直接冲击。同时还能避免光辐射烧伤暴露的皮肤和眼睛。光辐射的作用时间短，只要在短时间内不让光辐射照射暴露的皮肤和直接看火球，就能减轻和避免烧伤。

至于收腹、双手垫胸，可以防止震伤内脏和烧伤暴露的皮肤；张开嘴巴能防止冲击波的超压作用，以免损伤耳鼓膜；面朝下、闭上眼睛，可以避免烧伤面部和保护眼睛。

当前，苏修、美帝正加紧研究、制造原子武器，妄图发动侵略战争，恫吓世界革命人民。“**但是决定战争胜败的是人民，而不是一两件新式武器。**”在未来的反侵略战争中，只要我们充分发挥人民战争的威力，采取积极的防护措施，就能

减轻和免受原子武器的伤害。

毒剂都有气味吗?

提起毒剂，就会使人想到帝国主义在战争中，用来毒害人、畜，毁坏庄稼的那些化学物质。

美帝在侵朝战争和侵略印度支那战争中，都曾多次使用它，残酷地杀害朝鲜和越南人民，对世界人民犯下了不可饶恕的罪行。

当前，两个超级大国为了实现各自称霸的野心，在发展原子武器的同时，正加紧研究、制造和储存化学武器，准备在未来的战争中继续使用它，妄图依靠这些武器得逞。这只能是白日作梦，痴心妄想!

对于毒剂，我们必须有所了解，有所准备，以便随时打击入侵之敌。

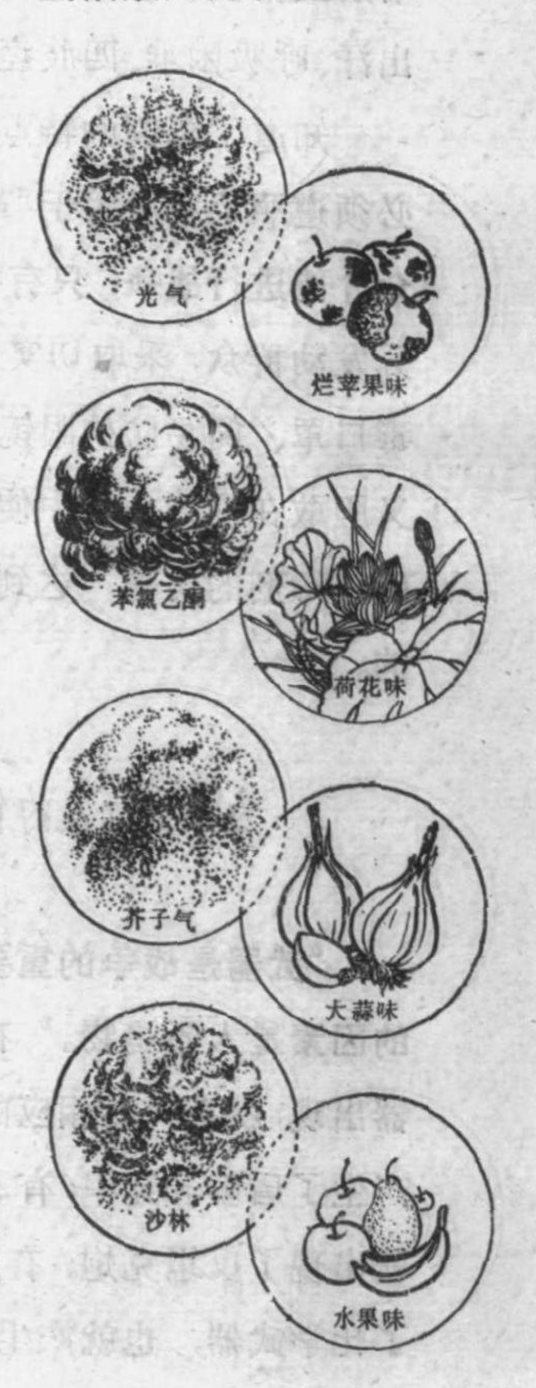
毒剂有哪些种类和特点?

毒剂的种类是很多的，根据毒害作用的不同，目前敌人主要装备的有：神经性毒剂、糜烂性毒剂、全身中毒性毒剂、窒息性毒剂、失能性毒剂和刺激性毒剂等。

一般不了解毒剂特点的人，总认为它是五毒俱全、腥臭难闻的。其实，毒剂并不是人们想象的那样难闻。它虽是毒害人体的物质，却有一种迷惑人的手段，能使你吸毒不知是

毒。甚至还可能把这些可恶的东西当作香风哩!

毒剂不一定都是难闻的,它们有着各种各样的气味。例如:光气有烂苹果味;苯氯乙酮能喷散清香的荷花味;芥子气冒着大蒜味;希埃斯散着胡椒味;氢氰酸如同杏仁味一般;沙林、塔崩带着微弱的水果味;亚当氏气、毕兹没有明显的味道。如果不懂得毒剂有味或无味的特点,那么,它们所散出的荷花、苹果等香味,很容易使人们上当受骗,成为吸入毒剂的受害者。



一切帝国主义都企图用香甜的诱饵来毒害人们。革命的人民一定要揭穿它们害人的本质,让那些化成美女的毒蛇现出原形。

你看,苯氯乙酮和希埃斯,它们虽是青烟缕缕,雾色弥漫,却能强烈地伤害人们的眼睛,引起烧灼、刺痛、怕光、流泪,甚至引起眼球、眼眶和头部疼痛;还能刺激人的皮肤,使人感到刺痛、辣痛,红肿和起泡。光气虽有香甜的苹果味,它却能通过呼吸器官,进入人体,伤害肺部,造

成肺水肿，使肺部吸不进氧气，也呼不出二氧化碳，最后使人缺氧窒息。毕兹虽使人闻不出它的味道，而象一朵轻飘的云团，却能使人的瞳孔放大、瘫痪、昏睡、神经失常。沙林、塔崩虽带着微弱的水果味，会使人的眼睛瞳孔缩小、肉跳、出汗、呼吸困难、四肢痉挛等。

知道了毒剂的特点和它们对人体各部位的伤害以后，必须遵照毛主席关于“**革命战争是群众的战争，只有动员群众才能进行战争，只有依靠群众才能进行战争**”的教导，充分发动群众，采取切实可行的防护措施（如戴防毒面具、防毒口罩、简易防护眼镜等）。如果帝国主义、社会帝国主义胆敢在侵略战争中使用毒剂，我们就一定能够有效地防止毒剂的伤害，达到保存自己，消灭敌人这一战争的目的。

为什么敌人的化学武器并没有什么可怕？

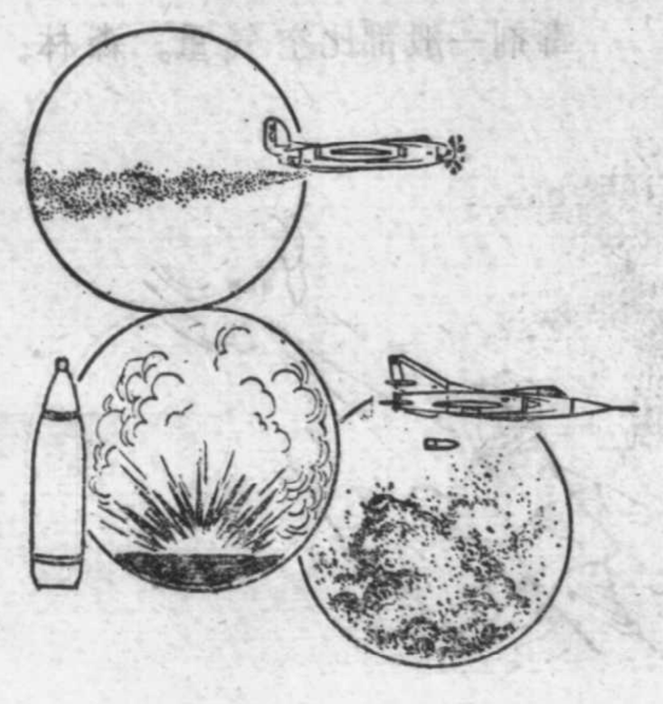
“**武器是战争的重要的因素，但不是决定的因素，决定的因素是人不是物。**”在武器的发展史上，每当一种新式武器出现，就有一种相应的武器来对付它。有了长矛、大刀，就产生了盾牌和盔甲；有了飞机，就发明了高射炮；有了坦克，就出现了反坦克炮；有了导弹，就产生了反导弹；自从出现了化学武器，也就产生了防护器材，这是事物发展的必然

规律。

帝国主义、社会帝国主义，是发动侵略战争的罪魁祸首。屠杀劫掠是帝国主义的本性。直到今天他们还在拚命地研究和制造化学武器，妄图以此来恫吓、征服弱小国家的人民。然而，化学武器并不是什么了不起的东西，只要我们掌握了它的特点，就能战胜它。

敌人使用化学武器时，是有征兆的，防化学兵根据这些征兆，立刻就会知道敌人已经放毒。一般人根据下面一些情况，也可以判断出敌人是否放毒：敌机飞过时，如果在飞机尾部有一条或两条不长的黑色烟带迅速散开，并下起带色的“雨”来，那就证明敌人放毒了，应该立刻穿戴防护器材。

如果你很熟悉炸弹和炮弹的爆炸声，也可以把毒剂炮（炸）弹和普通炮（炸）弹区别出来。毒剂炮（炸）弹的爆炸声小而低沉，并且在爆炸的地方出现白烟。这时候应该迅速穿戴个人防护器材。



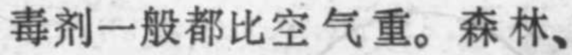
城乡居民听到了化学袭击警报后，应遵守秩序，戴上防毒面具，走进防空洞。如果防空洞有通风滤毒设备，就不

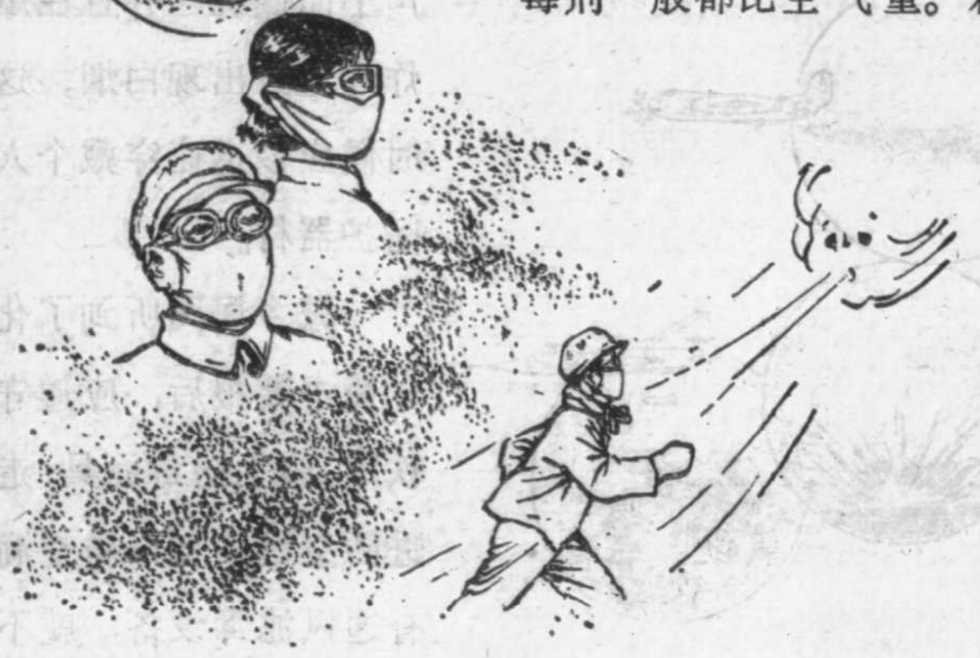
必戴防毒面具。

假如你没有进入(或来不及进入)具有防毒设备的防空洞,也没有防毒面具,而且毒剂弹已在附近爆炸了,你也不必惊慌,更不要呼喊乱跑,以免吸入更多的毒剂。这时应冷静地判断自己所处的环境,迅速采取有效的防护手段。可以戴上简易防护口罩,均匀和缓地呼吸,缓步走向上风处,离开毒区。如果连口罩都没有,估计屏气跑不出毒区的话,干脆不要动,可以脱下外衣或用毛巾之类的东西紧紧地掩住口鼻,等待救护;或者把口鼻贴在松散的泥土上、木炭或锯木屑中,和缓呼吸。

如果毒剂扩散的范围不大,就应该设法离开。离开毒区应逆风而行,不能顺风跑。

毒剂一般都比空气重。森林、





草丛和低洼地以及没有滤毒设备的防空洞，都易聚集毒剂，应及早离开这些地方。

受到化学武器袭击后，地面上、物品上都可能沾有毒剂液滴，应进行彻底消毒后，才能通过或使用。如果战斗情况紧迫，来不及消毒也得通过时，必须因地制宜，用没有染毒的干稻草、竹叶、芭蕉叶、草包、麻袋片或塑料布等随手可以取得的东西，包扎两脚，然后再迅速通过。

“新的世界大战的危险依然存在，各国人民必须有所准备。”我们必须百倍警惕，随时提防敌人化学武器的袭击。同时，加强防化学常识教育，使广大军民有足够的防毒知识。这样，我们就一定能识别和战胜敌人的化学武器。

为什么“光气”中毒，急救时不能做人工呼吸？

呼吸是维持生命的必要条件。触电或溺水引起的呼吸停止，通常采取人工呼吸进行急救。然而，急救光气中毒的人，是否也能采取人工呼吸的办法呢？不能。这是为什么呢？要回答这个问题，先得了解光气的性能和特点，以及它是怎样使人中毒的。

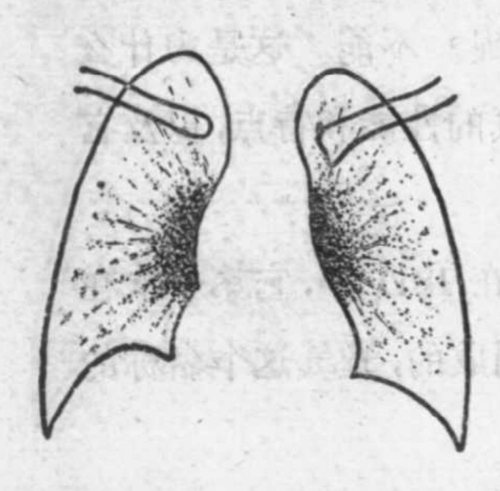
光气的化学名称是碳酰氯。远在1811年，它第一次在太阳光下，由一氧化碳同氯的反应制成的，光气这个名称的来源，就是“由光所生”。

光气是一种无色透明的、有烂苹果味的液体，沸点为摄氏 8.3 度，所以在常温下很容易挥发为气体。它是一种窒息性毒剂。第一次世界大战时期，德国法西斯就是利用这种毒剂来杀害人民的。

光气通常装在炮弹、炸弹中使用，施放后呈蒸汽态混在空气中，使空气染毒。当吸入这种有毒的空气后，光气水解产生盐酸，直接作用于肺组织（有人认为光气能与肺泡的上皮类脂及蛋白质结合），导致肺部毛细血管和肺泡渗透性增强，发生肺水肿。

中毒初期，有咳嗽、胸闷等不适感觉，并不影响工作和劳动，所以往往被忽视，以致贻误早期诊断和治疗。但经过 2～8 小时后，中毒症状加重，出现剧烈咳嗽、气喘、呼吸困难等肺水肿的症状。严重者会导致肺水肿窒息死亡。

急救光气中毒的人，首先要使染毒人员脱离染毒区。应绝对静卧、保暖，严密观察 24 小时，并给予氧气和地塞米松药物喷雾吸入。如病情严重，已发生肺水肿者，除上述措施以外，应及早用可的松类药物，控制输液量和输液速度，必要时给予强心药物。



从上面知道，光气中毒主要是造成肺部损伤，大量液体渗入肺泡，造成肺的通气、换气功能障碍。如这

时进行人工呼吸，不仅增加了病员的体力消耗(任何增加体力消耗的动作都会促进死亡)，而且会在肺组织形成大量泡沫，象吹肥皂泡一样，越吹越多。泡沫体积比液体大得多，使呼吸更进一步发生阻塞，造成换气功能更加下降，组织严重缺氧，心肌缺氧，心脏跳动无力，促进肺淤血(肺内血流缓慢)，从而导致肺泡内液体进一步增多，形成“肺水肿⟶缺氧⟶肺水肿恶化”的恶性循环，加速窒息死亡。这就是光气中毒不能做人工呼吸的道理。因此，在急救光气中毒的病员时，一般都不做人工呼吸。

任何事物都存在着矛盾的普遍性和矛盾的特殊性。当着我们研究矛盾普遍性时，要注意矛盾的特殊性。光气中毒引起肺水肿窒息，急救不能做人工呼吸，这是矛盾的普遍性。但是，在高浓度毒剂的环境中，吸入高浓度的光气，在肺部引起恶性刺激，通过神经传入中枢，在1～3分钟内发生反射性呼吸停止(称为“闪电式中毒”)。由于这时肺部还没有水肿，急救这类人员时，是可以做人工呼吸的。

为什么半球形的射击工事能抗冲击波？

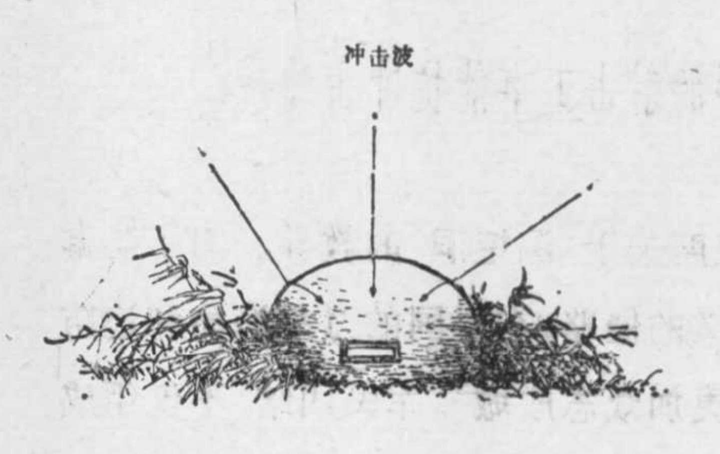
遵照伟大领袖毛主席关于“深挖洞”的教导，为了防御帝国主义、社会帝国主义的侵略，在祖国的万里海防和边防线上，“早已森严壁垒，更加众志成城”。军民团结，不仅组成

了一道坚不可摧的人民防线，而且还修筑了大量既能荫蔽身体，又能发扬火力的坚固工事，给侵略者布下了天罗地网。

你注意一下这些工事的外部形状，就会发现不少工事是半球形的。这种工事射界宽广，防护力强。同时，还具有抗击冲击波的能力。这是什么道理呢？

一只鸡蛋掉在地上，一下子就打碎了。这是因为鸡蛋的局部与地面撞击，撞击力超过了蛋壳抗压力的限度。如果把鸡蛋握在手掌心里，任凭你用尽九牛二虎之力，也不能把鸡蛋捏碎。因为鸡蛋的表面是凸曲形的，手掌给它各部分的压力都是相等的，压力被凸曲面均匀地分散了，所以鸡蛋捏不碎。半球形工事的抗压力强，能抗冲击波，也正是这个道理。

原子弹爆炸后，从爆心迅速向外传播的一种高速高压气流，称为"冲击波"。它的超压作用，从四面八方挤压物体，使其变形而损坏。有些建筑物遭到破坏，除了建筑材料的抗压力不强以外，另一个重要原因是它的形状适应不了冲击波的压力。由于建筑物各部分的结构很不均匀，所受压力





很不一致，抗压差的那一部分首先变形损坏，抗压力较好的那一部分由于失去依托，抗压力也被削弱，结果被破坏了。

半球形工事情况就不同了，当冲击波的超压作用从四面八方压来时，它把压力沿圆曲面分散开来，就象手掌里握着的鸡蛋一样，压不碎了。当然，半球形工事的抗压力也是有限度的。把半球形工事做得越厚，暴露在地面的体积越小，抗冲击波的能力也就越强。

［Ｇｅｎｅｒａｌ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ］
书名＝十万个为什么（１７） 军事
作者＝
页数＝２５５
ＳＳ号＝１１２１８８３８
出版日期＝１９７６年０９月第１版
出版社＝上海人民出版社

前言
目录
目录

为什么要学习军事
武器是怎样发展起来的
为什么步枪是杀伤单个敌人的有效武器
为什么冲锋枪是近战歼敌的优良武器
为什么微声冲锋枪发射时声音很小
指挥员和特种兵为什么要使用手枪
为什么轻机枪要

由两人操作

为什么重机枪要有备用枪管

为什么喷火器能喷火

为什么子弹头能飞出枪膛

为什么弹道是弯曲的

为什么弹头的头部尖而长

为什么子弹头里要灌铅

为什么有些枪弹“戴”不同颜色的“帽子”

为什么子弹头的直径比枪的口径还大

为什么底火被击针一触即发

为什么枪炮的寿命是很短的

为什么“神枪手”发射的子弹，也不能连续打在一点上

为什么气温、气压、湿度和阳光都会影响射击精度

为什么对运动目标射击要有提前量

为什么喷火器的

火道与枪炮的弹道形状不完全一样

射击时为什么枪托要紧抵肩窝

２００米内射击不定表尺行吗

为什么击发时不能猛扣扳机

为什么自动武器能够连续射击

为什么瞄准基线长的武器，射击精度好

为什么要规定武器的有效射程

为什么要试枪

为什么射击预习时要装教练弹

为什么打空包弹不准对人

为什么枪膛内堵有异物时，不准射击

冬天武器带到暖室内为什么会“出汗”

轻武器射击后为什么要及时擦拭

擦拭枪膛时为什么要戴枪口罩

为什么要爱护瞄准具

为什么武器受潮后不能用火烤或曝晒

子弹为什么不能涂油或用报纸包

为什么弹药受潮后不能曝晒

为什么照明弹能照明

为什么发烟弹能发烟

为什么曳光弹会发光

为什么信号弹有各种各样的颜色

为什么有的炮弹也能做宣传工作

为什么燃烧弹能起火

为什么穿甲弹能穿甲
现代火炮有哪些种类
什么是炮兵的“眼睛”和“耳朵”
为什么加农炮比其他火炮打得远
为什么榴弹炮既能平射又能曲射
８２毫米追击炮为什么炮小作用大
为什么迫击炮能消灭遮蔽物后面的目标
为什么迫击炮的尾部有一块圆圆的铁座钣

为什么追击炮弹的外径要小于炮的口径

为什么无座力炮没有后座力

火箭炮弹飞行时，为什么弹尾拖一支火把

高射炮是怎样打飞机的

为什么高射炮弹没击中目标也会爆炸

为什么大、小口径高射炮要混合使用

高射炮弹在上空爆炸时，为什么非作战人员要

荫蔽

什么是自行火炮

为什么有些炮弹弹丸上要扎“铜腰带”

炮兵为什么能对炮阵地看不到的目标射击

为什么同样的炮弹爆炸时，杀伤力不一样

为什么会产生跳弹

为什么火炮的身管前细后粗

为什么有些火炮炮身前端开“窗户”

为什么有些火炮射击时，炮身一缩一伸

开炮时，为什么

炮口会喷吐强烈的火焰

为什么打炮要遵守规定的发射速度

为什么火炮不用充气式轮胎

为什么在行军中，火炮要遵守规定的行驶速度

为什么火炮的瞄准具上要装水准器

为什么下大雨时，有的炮弹引信要戴“帽子”

为什么对射击后的未炸炮弹不许乱动

为什么炸药和雷

管要分开保管

为什么地雷的种类这么多

为什么有的地雷能在空中爆炸

为什么探雷器能探雷

为什么堑壕、交通壕一般不挖成直线形

为什么具有一定厚度和密度的遮障能反雷达

力什么射击工事的射孔要筑成八字形

渡河前为什么要测量流速

为什么要进行伪装

怎样通过敌铁丝网障碍物

为什么投弹时要掌握好投射角

为什么投出的手榴弹会出现“哑弹”

为什么刺杀时前进或后退，两脚不能离地过高

为什么刺杀时要做到“三力合一”

在防刺时为什么防枪动作不要过大

什么是坦克

什么是装甲输送车

为什么说，坦克是矛盾二者结合为一的武器

为什么坦克的炮塔要做成流线型

坦克的炮塔上为什么要安装一根金属杆

坦克为什么要用履带“铁脚板”

坦克兵为什么要戴坦克帽

为什么坦克能通过高压电网

为什么坦克能在

夜暗中行驶

为什么坦克能原地转向

水陆两用坦克为什么能在水上行驶

坦克能在水下行驶吗

为什么在坦克内能观察到车外的景象

坦克在行进间射击，为什么能较准确地命中目标

为什么打敌纵队行进的坦克，一般采取“砍头”、

“截尾”、

“打中间”

为什么反坦克要实行“打”、“炸”、“阻”相结合

反坦克火箭筒为什么能击毁敌坦克

为什么长途行军脚上会打泡

为什么行军时要派尖兵

为什么行军中要传递口令

夜间行军怎样辨别方位

为什么夜间行军要避开河流和高处

露天宿营时应注意些什么

为什么要利用地形、地物

为什么要选择方位物

为什么观察位置要避开独立明显的物体

飞机轰炸扫射时，为什么汽车急开急停可以减少或避免杀伤

炸弹在附近落下时，为什么卧倒就可避免或减少杀伤

为什么在开阔地遇到原子弹爆炸时，要背向爆心卧倒

毒剂都有气味吗

为什么敌人的化学武器并没有什么可怕

为什么“光气”中毒，急救时不能做人工呼吸

为什么半球形的射击工事能抗冲击波